

中国高校 STEM 学科毕业生的能力发展与就业质量

——基于 2019 年全国高校毕业生就业抽样调查数据的实证分析

周丽萍 王莹莹 蔡伊敏

广州大学教育学院，广州

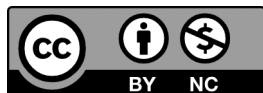
摘 要 | 本文基于2019年17个省区市32所高校的抽样调查数据，对STEM学科毕业生的能力发展和就业状况进行了实证分析。研究发现：（1）2019年STEM学科毕业生的能力增值体验、就业落实、初职起薪和就业满意度均优于非STEM学科毕业生；（2）STEM学科大学生在人才培养和求职就业中存在一定程度的性别与阶层隔离；（3）STEM学科毕业生能力增值存在院校差异、专业差异和地区差异。

关键词 | STEM；高校毕业生；能力发展；就业

Copyright © 2025 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

STEM代表科学、技术、工程和数学^[1]，涉及从基础教育到高等教育具有创新精神和实践能力的复合型人才^[2]的体系化培养。STEM教育作为一种“后设学科”（Meta-discipline），打破了传统学科界限，将科学、技术、工程和数学四个领域有机整合为一个整体^[9]。发达国家经验表明，STEM教育是培养面向未来社会需要的创新型人才的有效途径。

21世纪以前，我国的STEM教育主要体现在打破学科分割体系，倡导综合课程教学。例如，1999年《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》提出要改变课程过分强调学科体系的状况，加强课程的综合性和实践性。21世纪初，STEM教育更倾向于中小学校的科学教育，主要载体为物质科学、生命科学、地球与宇宙科学、技术与工程四个领域的科学课程^[5]。当下，我国的STEM教育被注入了新的时代内涵，它是跨学科、跨学段的连贯课程群，不再局限于中小學生，而是面向

基金项目：广东省哲学社会科学规划2025年度青年项目“适应AI技术迭代需求的广东省大学生核心技能培养路径研究”（批准号：GD25YJY19）。

通讯作者：周丽萍，广州大学教育学院副教授，博士，研究方向：教育经济研究。

文章引用：周丽萍，王莹莹，蔡伊敏. 中国高校STEM学科毕业生的能力发展与就业质量——基于2019年全国高校毕业生就业抽样调查数据的实证分析 [J]. 教育研讨, 2025, 7 (7): 778–786.

<https://doi.org/10.35534/es.0707148>

所有学生,以培养具备21世纪技能的创新型人才为目标的重要载体^[6]。

当前,我国政府高度重视STEM人才的培养,相继出台多项战略规划,推动STEM教育的发展已上升为国家战略。2016年颁布的《国家创新驱动发展战略纲要》提出,2020年要建成创新型国家,2030年要跻身创新型国家前列,到2050年要成为世界科技创新强国。创新人才和高水平技能人才的缺乏,已成为影响我国顺利实现创新驱动发展战略的重要瓶颈。

我国STEM人才培养效果如何,在市场中的就业表现如何,是亟待回应的问题。回顾以往文献,我国STEM教育研究内容主要局限于STEM内涵与发展、STEM课程与开发、STEM教师、STEM教育教学实践、STEM教育与创客教育和科学教育的联系,以及国别比较与经验借鉴等主题,评估STEM教育效果的实证文章凤毛麟角。目前,我国主要以学科渗透方式开展STEM教育^[5],中小学的分科教学受限于中考和高考制度,难以大范围开设和渗透STEM课程,与STEM科目相关的课程更多体现在高等教育阶段^[6]。鉴于此,本文以STEM学科高校毕业生为研究对象,以STEM学科毕业生在大学期间的能力增值作为STEM人才培养效果的代理变量,以STEM学科毕业生的就业落实、就业起薪和就业满意度等指标作为其在劳动力市场中的就业表现,采用计量回归模型等实证分析方法,对STEM学科毕业生的培养效果和就业表现进行客观评价,并对其影响来源进行深入分析。

2 研究设计

本研究采用计量模型,利用2019年全国高校毕业生就业抽样调查数据,数据来自北京大学教育学院/教育经济研究所,调查范围涵盖我国东、中、西部地区17个省市区的32所高校,调查共回收有效问卷16571份^[8]。

能力发展数据来源于2019年调查的题目“在校期间您自己在以下能力方面的增值如何”。该题目问及34项能力增值情况,与教育部公布的《中国学生发展核心素养》的能力素质内涵存在较大交集。本文根据《中国学生发展核心素养》构建的能力指标体系,对就业调查问及的34项能力进行初步归类,对于难以人为判断归类的能力,通过聚类分析技术归入最相近的初始类别,由此形成大学生能力增值的六维度指标体系:第一,人文底蕴,主要是学生在学习、理解、运用人文领域知识和能力等方面所形成的基本能力、情感态度和价值取向;第二,科学精神,主要是学生在学习、理解、运用科学知识和能力等方面所形成的价值标准、思维方式和行为表现;第三,学会学习,主要是学生在学习意识形成、学习方式方法选择、学习进程评估调控等方面的综合表现;第四,健康生活,主要是学生在认识自我、发展身心、规划人生等方面的综合表现;第五,责任担当,主要是学生在处理与社会、国家、国际等关系方面所形成

的情感态度、价值取向和行为方式;第六,实践创新,主要是学生在日常活动、问题解决、适应挑战等方面所形成的实践能力、创新意识和行为表现。

高校毕业生的求职结果(是否确定就业单位)、初职起薪和就业满意度是衡量毕业生就业质量的重要指标,本文将以上述三个指标作为就业质量的代理变量,分别对STEM学科毕业生的求职结果、初职起薪和就业满意度的影响因素进行计量分析。由于升学(国内)和出国/出境的毕业生在实际中并未参与求职就业,自由职业、自主创业、灵活就业的毕业生其工作性质和收入具有特殊性和不固定性,在衡量起薪和就业满意度时会与已确定就业单位的受雇者存在差异,因此本研究在分析影响毕业生求职结果的因素时,将以“已确定就业单位”和“待就业”的STEM学科毕业生作为分析对象;在分析毕业生的初职起薪和就业满意度影响因素时,则选择“已确定就业单位”的毕业生群体作为分析对象。

2.1 模型建立

本文将分别以能力增值总分以及人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当和实践创新等六维度能力素质增值得分为因变量,采用多元线性回归模型对STEM学科毕业生的能力发展情况的影响因素进行计量回归分析,具体模型为:

$$\ln(A) = \alpha + \beta_j X_j + \varepsilon \quad (1)$$

其中, A 为毕业生的能力发展得分, X_j 为影响毕业生能力发展的解释变量,包括人口统计学特征、家庭背景、人力资本和学校背景变量, β_j 表示各解释变量对毕业生能力发展的影响系数, ε 为随机扰动项。

本文采用Logit模型(2)对STEM学科毕业生的求职结果和就业满意度进行计量回归分析,具体模型为:

$$\text{Logit}(P) = \ln[P/(1-P)] = \alpha + \beta_j X_j + \varepsilon \quad (2)$$

当因变量为求职结果时, P 表示找到工作的概率, $P/(1-P)$ 表示找到工作的概率与没有找到工作概率的优势比(Odds Ratio),定义为找到工作的机会比率。当因变量为就业满意度时, P 表示就业满意的概率, $P/(1-P)$ 代表就业满意的概率与不满意概率的优势比,定义为就业满意的机会比率。 X_j 代表各种影响工作落实与否或就业满意与否的解释变量,包括人口统计学特征、家庭背景、人力资本、学校背景和求职状况变量。 β_j 表示影响毕业生工作找寻或就业满意的回归系数, ε 为随机扰动项。

在分析STEM学科毕业生初职起薪的影响因素时,本文以月起薪为因变量建立多元线性回归模型:

$$\ln(W) = \alpha + \beta_j X_j + \varepsilon \quad (3)$$

其中, W 为毕业生的月起薪,为了减小异方差,对毕业生的月起薪进行了对数处理; X_j 为影响毕业生起薪的解释变量,包括人口统计学特征、家庭背景、人力资本、学校背景、求职和就业状况变量, β_j 表示各解释变量对毕业生起薪的回归系数, ε 为随机扰动项。

2.2 变量说明

根据已有文献和本研究的调查数据, 计量模型的各解释变量如下。人口统计学特征: 性别(女生=0), 民族(少数民族=0)。家庭特征: 户口(农村=0), 家庭人均年收入分为5000元及以下、5001~20000元、20000元以上(5000元及以下=0), 父母受教育年限, 父母职业(非管理技术人员=0)。人力资本: 政治面貌(非党员=0), 学历层次分为专科、本科、研究生(专科=0), 学习成绩分为班内排名前25%、中间和后25%(班内排名中间50%=0), 奖学金(没有获得=0), 双学位/辅修(没有获得=0)。求职状况: 期望起薪范围为500~30000元(取对数), 学校就业指导(没有参加过=0), 求职费用范围为1~10000元(取对数), 求职次数范围为0~100次。学校背景: 院校类型分为普通本科院校、一流大学建设高校、一流学科建设高校、高职高专院校、民办高校和独立学院(普通本科院校=0), 学校所在地分为京津沪、东部(不包括京津沪)、中部、西部(京津沪=0)。就业状况: 解决户

口(不解决户口=0), 专业相关(不相关=0), 就业所在地(非大中城市=0), 职业类型(非管理技术人员=0), 行业类型分为科教文卫、交通运输仓储和邮政、水利环境公共设施管理、公共管理和社会组织、农林牧渔业、采矿和制造业、电力与煤气和水的生产和供应业、建筑业、房地产、金融业、信息传输与计算机服务和软件业、租赁和商务服务业、批发零售与住宿餐饮和居民服务业、其他(科教文卫=0), 就业地区分为东部地区、中部、西部(东部地区=0), 单位性质分为国有企业、党政机关、非国有企业(私营企业、三资企业和其他企业)、事业单位(高校和科研单位、中小学、医疗卫生单位和其他事业单位)、其他(国有企业=0)。

2.3 能力发展的影响因素

2.3.1 STEM 学科毕业生的综合能力发展影响因素分析

回归结果如表1所示, 毕业生的综合能力增值高低主要受毕业生的基本状况、人力资本和学校背景等三大类因素的影响。

表 1 STEM 学科毕业生的综合能力发展影响因素分析

Table 1 An analysis of factors influencing the comprehensive ability development of STEM graduates

因素	变量	分类	系数	标准误
基本状况	性别	男性	0.098***	0.025
	家庭人均年收入	20000 元以上	0.080***	0.030
	父亲职业	管理技术类	0.079**	0.032
人力资本	学历层次	研究生	0.176**	0.083
	成绩排名	前 25%	0.146***	0.024
	奖学金	获得	0.057***	0.024
学校背景	院校类型	一流大学建设高校	0.083***	0.027
		一流学科建设高校	0.137***	0.045
		高职高专	0.227***	0.079
	院校所在地	民办高校 & 独立学院	0.090*	0.049
		中部	-0.060*	0.031
		西部	0.086***	0.032
	常量		3.651***	0.102

注: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$, 部分回归系数不显著的解释变量没有在表中列出。

在STEM学科毕业生的基本状况方面, 性别对毕业生的综合能力发展存在显著正影响, 男性的综合能力增值得分要显著高于女性。在家庭背景上, 家庭经济和职业背景对毕业生的能力发展存在显著性影响, 其中, 与低收入家庭相比, 家庭人均年收入在20000元以上的毕业生的能力增值得分显著更高; 父亲从事管理技术类职业的毕业生能力增值得分要比父亲从事非管理技术类职业的毕业生显著更高。数据表明, 毕业生的综合能力发展对于家庭提供的经济基础和职业资源较为依赖。

在STEM学科毕业生的人力资本方面, 学历层次、成绩排名和是否获得奖学金均对毕业生的综合能力发展存

在显著性影响。具体而言, 与专科生相比, 研究生的综合能力增值得分显著更高, 而本科生则与专科生不存在显著性差异。成绩排名班前25%的毕业生的综合能力增值得分显著高于排名在25%以后的毕业生。与未获得奖学金的毕业生相比, 获得过奖学金的毕业生的综合能力增值得分显著更高。数据表明, 高校的考评体系在一定程度上有助于反映学生的认知和非认知能力的发展情况。

在STEM学科毕业生的毕业院校背景方面, 院校类型和院校所在地均是影响毕业生综合能力发展情况的重要因素。在院校类型上, 与普通本科院校相比, 毕业于一流大学建设高校、一流学科建设高校、高职高专、民办

高校和独立学院的毕业生的自我能力增值评价得分均显著更高。在众多不同类型的院校中,普通本科院校培养的毕业生规模最大,但是其毕业生的能力增值评价却最低,需要重新反思普通本科院校在STEM学科人才培养中的不足。在院校所在地,与京津沪地区院校相比,毕业于中部和西部高校的毕业生的能力增值得分均显著更低。数据表明,高校的人才培养有效性存在明显的地区

性差异,这与地区的经济差异、高校分布、师资流动、生源选择和资源分布的地区性差异存在紧密关系。

2.3.2 STEM 学科毕业生的六维度能力发展影响因素分析

从不同维度的能力增值得分影响因素看,结果如表2所示。

表 2 STEM学科毕业生的六维度能力发展影响因素分析

Table 2 An analysis of factors influencing the six-dimensional competency development of STEM graduates

因素	变量	分类	人文底蕴	科学精神	学会学习	健康生活	责任担当	实践创新
基本状况	性别	男性	0.106***	0.132***	0.103***	0.041	0.066***	0.113***
	民族	汉族	-0.050	-0.102**	-0.067	-0.071	-0.080*	-0.030
	家庭收入	20000 元以上	0.069**	0.091***	0.085***	0.099***	0.092***	0.067**
	母亲受教育年限		0.009**	0.003	0.005	0.003	0.005	0.006
	父亲职业	管理技术类	0.084**	0.074**	0.074*	0.048	0.059*	0.082**
人力资本	学历层次	本科	0.030	0.066	0.117	0.115	0.161**	0.034
		研究生	0.122	0.169*	0.229***	0.181**	0.211**	0.137
	成绩排名	前 25%	0.126***	0.136***	0.175***	0.127***	0.141***	0.133***
	获得过奖学金		0.062**	0.039	0.025	0.070***	0.068***	0.063***
	辅修双学位		-0.030	0.004	-0.047	-0.036	-0.061*	-0.047
学校背景	院校类型	一流大学建设高校	0.068**	0.079***	0.075***	0.086***	0.102***	0.079***
		一流学科建设高校	0.101**	0.140***	0.160***	0.123	0.134***	0.143***
		高职高专	0.157*	0.263***	0.279***	0.235***	0.246***	0.181**
	院校所在地	民办和独立学院	0.022	0.042	0.123**	0.018	0.067	0.088*
		东部	-0.065*	-0.033	-0.019	-0.057*	-0.062*	-0.036
中部		-0.062**	-0.056*	-0.044	-0.064**	-0.060*	-0.071**	
学校背景	西部	-0.073**	-0.091***	-0.052	-0.102***	-0.094***	-0.094***	
	常量		3.737***	3.644***	3.526***	3.765***	3.647***	3.630***

注: *** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$, 部分回归系数不显著的解释变量没有在表中列出。

在人文底蕴方面,男性,高家庭收入,母亲受教育年限较高,父亲从事管理技术类职业,成绩排名靠前,获得过奖学金和毕业于一流大学建设高校、一流学科建设高校和高职高专院校的京津沪地区高校的毕业生的能力素养增值得分显著更高;在科学精神方面,男性,少数民族,高家庭收入,父亲从事管理技术类职业,研究生学历,成绩排名靠前,毕业于一流大学建设高校、一流学科建设高校和高职高专院校的京津沪地区高校的毕业生的能力素养增值得分显著更高;在学会学习方面,男性,高家庭收入,父亲从事管理技术类职业,成绩排名靠前,毕业于一流大学建设高校、一流学科建设高校、高职高专院校,民办和独立学院的毕业生的能力素养增值得分显著更高;在健康生活方面,高家庭收入,本科及以上学历,成绩排名靠前,获得过奖学金和毕业于一流大学建设高校和高职高专院校的京津沪地区高校的毕业生的能力素养增值得分显著更高;在责任担当方面,男性,少数民族,高家庭收入,父亲从事管理技术类职业,本科及以上学历,成绩排名靠前,获得过奖学

金,未曾辅修双学位或获得奖学金,毕业于一流大学建设高校、一流学科建设高校和高职高专院校的京津沪地区高校的毕业生的能力素养增值得分显著更高;在实践创新方面,男性,高家庭收入,父亲从事管理技术类职业,成绩排名靠前,获得过奖学金,毕业于一流大学建设高校、一流学科建设高校、高职高专院校、民办和独立学院的京津沪地区高校的毕业生的能力素养增值得分显著更高。

数据表明,虽然不同维度的能力发展的影响因素不尽相同,但是对绝大部分维度的能力发展而言,男性、家庭经济条件较好、父亲职业层级较高、成绩排名靠前、毕业于京津沪地区一流大学建设高校和高职高专院校的毕业生具备更明显的能力优势。

2.4 求职结果的影响因素

由表3可见,毕业生能否找到工作主要受毕业生的基本状况、人力资本、求职状况和学校背景四大类因素的影响。

表 3 STEM 学科毕业生求职结果的影响因素分析

Table 3 An analysis of factors influencing the job-seeking outcomes of STEM graduates

因素	变量	分类	系数	标准误	优势比
基本状况	性别	男性	0.428**	0.216	1.534
	父亲受教育年限		-0.084*	0.043	0.920
人力资本	成绩排名	前 25%	0.616***	0.227	1.851
求职状况	期望起薪		0.492**	0.248	1.636
学校背景	院校类型	一流大学建设高校	0.848**	0.282	2.336
		民办高校和独立学院	-1.015***	0.353	0.362
	院校所在地	中部	-0.612*	0.334	0.542
		西部	-0.750**	0.344	0.472
	常量		-2.116	2.271	0.121

注：*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ ，部分回归系数不显著的解释变量没有在表中列出。

毕业生的基本状况方面，性别对STEM学科毕业生的求职结果具有显著性影响。与女性相比，男性确定就业单位的概率显著更高，是女性的1.5倍。在家庭背景方面，家庭所在地、家庭收入和父母职业均对工作落实无显著性影响，只有父亲受教育年限对工作落实具有显著负影响。虽然这与理论预期和常识判断相违，但经过进一步的数据分析发现，父亲受教育年限越高，毕业生升学和出境的比重越大。这意味着对于家庭教育水平更高的毕业生而言，在日益激烈的高校毕业生就业竞争市场中，升学、出国可能是比直接就业更首要的选择。此外，本次抽样调查的时间截至2019年6月，年底就业率会比6月底的就业率显著更高。从高校毕业生总体看，来自高收入家庭的毕业生群体找到工作的概率显著更高，然而对于STEM学科毕业生而言，该影响不显著。这是因为STEM学科毕业生主要进入信息传输、计算机服务和软件业，采矿和制造业，以及建筑业等技术指向性行业，上述三类行业合计占比接近60%，进入这些行业对家庭背景等先赋性因素的依赖性相对较弱^[11]，这意味着STEM学科毕业生的工作落实更不受家庭背景等先赋性因素的影响，相对而言，就业公平程度要优于非STEM学科毕业生。

在人力资本方面，STEM学科毕业生是否为党员、有无双学位（或辅修）、有无获得奖学金，对工作落实均无显著性影响，但是毕业生的学业成绩对工作落实存在显著正影响，成绩排名前25%的毕业生落实工作的概率是排名在25%以后的毕业生的1.85倍。在中国高校毕业生就业市场中，绩点及其排名是求职简历的重要内容，在信息不对称的情况下，是用人单位衡量求职者学习能力和态度的重要指标。然而，本文发现学历层次对STEM学科毕业生落实工作没有显著性影响，这与以往研究发现存

在不一致^[3, 8]。其中有两方面原因：第一，不同学历层次的毕业生求职市场存在分割现象；第二，面向STEM学科毕业生的岗位供给充足，市场需求较大，足以满足不同层次的毕业生就业需求。

在求职状况方面，STEM毕业生求职时期望起薪越高，找到工作的概率显著更高。基于理性人假设，高校毕业生会基于自身的能力条件和在劳动力市场中的竞争优势设置期望起薪，一般而言，个体能力越高，竞争优势越明显，期望起薪就越高。这意味着期望起薪在一定程度上象征着毕业生的个人能力。个体能力越高，设置的期望起薪越高，其找到工作的概率也就越高^[8]。

在学校背景方面，从院校类型看，来自一流大学建设高校STEM学科毕业生落实工作的概率最大，民办高校和独立学院的毕业生落实工作的概率最低。具体而言，一流大学建设高校毕业生落实工作的概率是普通本科院校毕业生的2.3倍，而民办高校和独立学院毕业生落实工作的概率是普通本科院校毕业生的0.36倍。从院校所在地看，相比于东部地区，毕业于中部和西部地区院校的毕业生落实工作的概率均显著更低。这是因为中国高校毕业生的求职选择和就业分布存在自身显著特征，一般而言，毕业生倾向于在毕业院校所在城市求职，一方面可以减少求职成本，另一方面可以最大化利用院校师生、校友等人脉资源，而中国的经济发展存在明显的区域不平衡，东部地区经济更为发达，就业机会更多，毕业于东部地区院校的毕业生的就业选择相对更广。

2.5 起薪和就业满意度的影响因素

由表4可见，毕业生起薪和就业满意度受到毕业生基本状况、人力资本、求职状况、学校背景和就业状况五大类因素的影响。

表 4 STEM 学科毕业生初职起薪和就业满意度的影响因素分析

Table 4 An analysis of factors influencing the initial salary and job satisfaction of STEM graduates

因素	变量	分类	初职起薪		就业满意度	
基本状况	家庭人均年收入	5001 ~ 20000 元	0.024	0.042	-0.458*	0.275
		20000 元以上	0.080*	0.044	0.077	0.312
	母亲受教育年限		0.001	0.007	0.158***	0.050

续表

因素	变量	分类	初职起薪		就业满意度	
人力资本	政治面貌	党员	0.099**	0.040	0.430	0.279
	研究生		0.342***	0.113	-0.322	0.851
求职状况	期望起薪		0.322***	0.042	-0.102	0.285
	求职次数		-0.003*	0.002	0.002	0.011
学校背景	院校类型	一流大学建设高校	0.198***	0.047	0.236	0.317
		一流学科建设高校	0.133*	0.077	1.036	0.589*
		民办高校和独立学院	-0.161**	0.073	0.523	0.530
	院校地区	东部	-0.159***	0.057	-0.195	0.383
	户口	解决户口	0.022	0.038	0.427*	0.263
	职业类型	管理技术类	-0.089*	0.046	0.353	0.291
就业状况	行业类型	金融业	0.148*	0.089	-0.632	0.525
		信息传输计算机服务和软件业	0.175***	0.060	0.279	0.404
	就业地区	中部	-0.148***	0.053	-0.481	0.370
	单位性质	非国有企业	0.081**	0.041	-0.148	0.272
	常量		5.517***	0.403	1.386	2.749

注：*** $p<0.01$ ，** $p<0.05$ ，* $p<0.1$ ，部分回归系数不显著的解释变量没有在表中列出。

毕业生的基本状况方面，性别对STEM学科毕业生的工作落实具有显著性影响，但是对工作落实后的起薪和就业满意度没有影响；而对于总体毕业生而言，性别不仅影响工作落实，还影响起薪，男性毕业生均占显著优势。由此可以说明，男性在落实工作和起薪上的性别优势主要存在于非STEM学科毕业生群体。在家庭背景方面，家庭人均年收入对毕业生求职结果有显著影响。与低收入家庭相比，家庭人均年收入在20000元以上的毕业生群体的初职起薪显著高出8%，但是家庭人均年收入在5001~20000元的毕业生群体的就业满意度显著更低。面对相同的工作，来自经济条件更好的家庭的毕业生对工作的起薪、福利和环境等方面的期待和要求也更高，更容易产生心理落差，导致就业不满意。母亲的受教育年限对起薪没有影响，但对就业满意度存在显著正影响。按照中国传统，母亲承担教养孩子的主要角色。一般而言，母亲的受教育水平越高，教养能力越高，养育的孩子一般也更健康和优秀，找到工作的质量也更高，对工作也更加满意。

在人力资本方面，是否为党员对初职起薪存在显著性影响，党员身份的毕业生的初职起薪显著高近10%，但对就业满意度的影响不显著。学历层次也是毕业生起薪的重要影响因素。具体而言，专科和本科学历的STEM学科毕业生的初职起薪不存在显著性差异，但是研究生的起薪要比专科学历的毕业生显著高34.2%，这是对STEM学科毕业生起薪影响程度最大的因素来源。学习成绩排名、是否为双学位（或辅修）以及是否获得过奖学金对毕业生初职起薪和就业满意度均无显著性影响。

在求职状况方面，本研究发现，毕业生期望起薪不仅显著影响工作落实概率，还对初职起薪存在显著性影响，但是对就业满意度没有影响。期望起薪一定程度

折射了毕业生自身的能力水平和就业竞争优势，期望起薪越高的毕业生，一般能力和优势也更加突出，更容易找到高薪职业。但由于这类毕业生对自身要求和期待更高，因此不容易对高薪职业感到更高的满意度。求职次数对初职起薪存在轻微的负影响，但是影响程度很小，由此说明，投放简历和申请面试的次数并非越多就越容易找到高薪职业，自身的就业能力更为关键。

在学校背景方面，学校类型和学校所在区域均显著影响毕业生起薪，但对就业满意度没有显著性影响。具体而言，一流大学建设高校的毕业生起薪比普通本科院校毕业生显著高19.8%，一流学科建设高校的毕业生起薪比普通本科院校毕业生显著高13.3%，民办高校和独立学院的毕业生起薪比普通本科院校毕业生显著低16.1%，而高职高专院校毕业生的起薪和普通本科院校毕业生不存在显著性差异。在学校所在区域方面，与东部地区高校毕业生相比，京津沪地区高校毕业生的起薪显著高15.9%。

在就业状况方面，职业类型、行业类型、单位性质和就业地区均是毕业生初职起薪的重要影响因素。从行业分布看，与科教文卫类行业相比，金融业和信息传输、计算机服务和软件业这两大类毕业生最热衷进入的行业的起薪显著更高，其中，金融业显著高14.8%，信息传输、计算机服务和软件业显著高17.5%。从单位性质看，相比于国有企业，私营企业和三资企业等非国有企业的薪资显著高8.1%。从职业类型看，管理技术类职业的薪资要比非管理技术类职业薪资显著低8.9%，这与理论推测存在分歧。其中原因在于，从事国家机关、党群组织、事业单位、企业等管理人员和专业技术人员的STEM学科毕业生群体更多进入的行业是采矿业、制造业和建筑业等工业领域，而这些领域的薪资水平并不占优

势。从就业地区看,与东部地区相比,在中部地区就业的毕业生的薪资显著低14.8%。

在就业满意度方面,职业类型、行业类型、单位性质和就业地区等方面的特征因素均未通过显著性检验,在统计学概率上,未能证实上述因素对就业满意度存在显著性影响;而作为福利待遇和工作稳定性的保障,是否解决户口对就业满意度存在显著影响,工作可以解决户口的毕业生的就业满意度显著更高。

3 主要结论与政策建议

3.1 主要结论

本文使用2019年全国高校毕业生就业状况抽样调查数据,运用计量回归分析方法,对我国STEM学科高校毕业生的能力发展和就业质量状况进行了实证分析,得出如下结论:

第一,在毕业生能力发展的影响因素上,虽然不同维度能力增值的影响因素不尽相同,但是对绝大部分维度的能力发展而言,影响来源包括STEM学科毕业生的基本状况、人力资本和学校背景情况。其中,男性,家庭经济收入和职业背景较好,高学历,成绩排名靠前,毕业于京津沪地区的非普通本科院校毕业生的能力增值得分显著更高。

第二,在毕业生就业落实的影响因素上,主要受STEM学科毕业生的基本状况、人力资本、求职状况和学校背景四大类因素的影响。具体而言,男性,成绩排名靠前,高期望起薪,毕业于东部地区一流大学建设高校的毕业生落实工作的概率显著更高。总体而言,STEM学科毕业生落实工作受家庭背景等因素的限制较小,更加依赖个人的能力优势和毕业院校的学术优势。

第三,在毕业生就业质量的影响因素上,本文从初职起薪和就业满意度两个主客观指标衡量就业质量。实证分析发现,家庭收入较高,研究生学历,党员身份,期望起薪较高,毕业于京津沪地区一流大学和学科建设高校,进入IT、金融等新兴服务业的STEM学科毕业生的初职起薪显著更高。而就业满意度是一种主观的心理感受,受毕业生的基本状况、人力资本、求职状况、学校背景和就业状况的影响较小。若母亲受教育年限较高,毕业于一流学科建设高校,找到的工作解决户口,STEM学科毕业生的满意度显著更高。

3.2 政策建议

基于以上分析和结论,本研究提出如下促进STEM学科毕业生能力发展和提高就业质量的政策建议:

第一,STEM学科毕业生的能力结构能否满足劳动力市场的用人需求,对于毕业生高质量和高效率地落实就业至关重要。通过2019年全国高校毕业生就业状况抽样调查估计,就读STEM专业的毕业生占据了毕业生总数的近三成,体量庞大。在STEM学科人才的培养结构上,

体现出宽口径、多渠道的特征。我国不仅在一流大学建设高校、一流学科建设高校和普通本科院校开设STEM专业,同时也覆盖至高职高专、民办高校和独立学院。但在STEM人才的输出上,却并未呈现出预期的人才分类培养、能力多元互补的结构特征。不同类型院校培养的STEM学科毕业生的能力差异性很小,均在知识积累、阅读理解和学习能力等方面的发展情况较好,而在外语、批判创新、国际视野和财经素养等方面的发展较差,侧面反映出我国高校人才培养模式趋同化、单一化的弊端,这不利于适应劳动力市场对不同层次人才的需求,长期下去必然会因为能力供求结构失衡,造成部分毕业生长期性失业和低质量就业并存的现象。而在不同类型院校内部,普通本科院校STEM学科人才能力增值体验最低。目前,我国普通本科院校的培养规模最为庞大,其初次就业率在各类院校中却排位最低^[7],这与普通本科院校大学生的能力增值得分最低存在紧密联系。针对上述问题,本文提出以下对策:(1)不同类型高校需要精准定位STEM人才培养目标,制定切实可行的不同类型STEM人才培养方案,实现STEM人才的分类培养和高校的分类评价,尤其是普通本科院校,需要找准自身的人才定位;(2)批判性思维和创新能力是人工智能时代最难以被替代的核心“软能力”之一。高校应着重培养STEM学科大学生的批判创新能力,并将其分层次融入实际的教育教学实践中,从而更好地应对人工智能时代的就业挑战。

第二,目前大学生的就业难,不在于找到工作难,而是找到一份“好”工作难。本文研究发现,STEM学科毕业生在落实工作时受到家庭背景等先赋性因素的制约较少,但在高质量就业的影响因素上,仍然受限于家庭背景的优劣程度。家庭的经济和教育背景均占优势的STEM学科毕业生,往往更容易找到高薪、高满意度的工作。而家庭背景对高质量就业的影响源于以下三个作用机制:(1)家庭背景优越,可以给予孩子更好的教养资源,孩子能力更高,更容易找到高质量的工作;(2)不同家庭背景的毕业生不存在显著性的能力差异,但优势阶层家庭可以为孩子求职提供更多的就业信息、求职辅导以及资金和人脉支持,因此更容易找到好工作;

(3)用人单位偏好聘请优势阶层毕业生,即存在就业歧视。为了向更广大毕业生群体提供公平、合理的就业平台和资源,更大程度地提高毕业生就业质量,本文提出如下建议:针对第一种情况,国家应该推动在每个社区建立家庭教育指导机构,指导家长系统学习家庭教育知识和教育科学理念,缩小由于家庭背景差异带来的孩子在能力素质方面的差异。针对第二种情况,政府要推动建立更加公开和齐全的求职信息系统,向贫困学子提供“求职津贴”,保证毕业生享有公平的求职信息资源和充足的求职资金。此外,高校要提高求职辅导的覆盖面和指导深度,尤其注重向劣势阶层学生倾斜指导帮扶。

针对第三种情况,一方面,国家要加大《就业促进法》的普法宣传力度,让每个毕业生都懂法、知法、守法和用法维权,一旦遭遇就业歧视,敢于并知道如何举证和维权;另一方面,也要加强对用人单位招人用人的监管和奖惩力度,通过提高就业歧视成本来减少企业的就业歧视行为。

第三,本研究发现,STEM学科女性毕业生在能力增值、就业落实、初职起薪和就业满意度上均逊于男性,由此可以折射出STEM学科大学生在人才培养和求职就业中存在一定程度的性别隔离。STEM领域的性别隔离不是中国独有,西方发达国家同样存在。世界银行公布的一组数据显示,就各国女性获得STEM本科学位的比例而言,欧洲只有四个国家不低于15%,智利为20%,美国为35%,然而美国的女性大学生却占大学毕业生的60%^[4]。情况更为严重的是,尽管女性毕业生获得了STEM学位,也更不可能进入该领域就业。根据美国人口普查数据,只有七分之一拥有STEM学位的女性在STEM领域工作。究竟造成STEM领域的人才培养和输出中的性别差距的原因何在呢?Weeden等人(2020)研究发现,高中生职业规划中的性别差异是造成大学STEM毕业生性别差异的重要影响来源,而高中学业成绩、自我评估数学能力和家庭工作取向的性别差异仅可以解释STEM毕业生性别差异的一小部分。进入大学以前的文化信息、角色期待和社会规范,强化了大学生劳动力在STEM领域的性别隔离,减少STEM领域的性别差异需要更早地开始^[10]。基于此,本文提出以下建议:(1)借助传播媒体,引入STEM领域的女性示范榜样,打破社会刻板印象和传统认知,树立STEM领域性别平等的信念,创造公平和包容的社会文化环境;(2)创造和谐平等的学校和工作环境,通过教师 and 教学互动,向学生传达有关STEM专业和工作的信息,克服因为信息壁垒造成的从众错误认知;(3)建议家校合作,在进入大学以前就适当干预和引导学生进行学业和职业规划,尽早发现和扭转学生错误的认知,减少因为认知偏误造成在专业和职业等重大人生选择上的资源低效配置。

参考文献

- [1] 中国STEM教育研究中心. 中国STEM教育调研报告[R]. 西安: 中国教育科学研究院, 2019: 10-18.
- [2] 陈越洋, 桑标. 我国高校STEM人才培养的现状与趋势——基于整体分析模型[J]. 教育发展研究, 2024, 44(21): 17-26.
- [3] 邓峰, 孙百才. 高校扩招后毕业生就业影响因素的变动趋势研究: 2003-2011[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2014(2): 132-138.
- [4] 世界经济论坛. STEM仍然存在性别失衡[EB/OL]. (2017-03-16) [2025-04-08]. <https://www.weforum.org/agenda/2017/03/women-are-still-under-represented-in-science-maths-and-engineering-heres-what-we-can-do>.
- [5] 王素. 融合的力量——智能时代的STEM[EB/OL]. (2019-11-01) [2025-04-08]. https://www.sohu.com/a/353333451_793135.
- [6] 王素. 王素解读《2017中国STEM教育白皮书》[EB/OL]. (2017-06-24) [2025-04-08]. https://www.sohu.com/a/151628797_793135.
- [7] 岳昌君, 等. 全国高校毕业生就业调查报告2019[M]. 北京: 北京大学出版社, 2020: 41.
- [8] 岳昌君, 夏洁, 邱文琪. 2019年全国高校毕业生就业状况实证研究[J]. 华东师范大学学报: 教育科学版, 2020(4): 1-17.
- [9] 赵中建. STEM: 美国教育战略的重中之重[J]. 上海教育, 2012(11): 16-19.
- [10] Weeden K A, Gelbgiser D, Morgan S L. Pipeline Dreams: Occupational Plans and Gender Differences in STEM Major Persistence and Completion[J]. Sociology of Education, 2020(3): 003804072092848.
- [11] 周丽萍. 经济新常态下的高校毕业生行业选择的实证研究[D]. 北京: 北京大学, 2018: 193-194.

STEM Graduates: Ability Development and Employment Quality

—Based on the Empirical Analysis of a National Graduates Survey Data in 2019

Zhou Liping Wang Yingying Cai Yimin

School of Education, Guangzhou University, Guangzhou

Abstract: Based on the sampling survey data of 32 universities in 17 provinces in 2019, this paper makes an empirical analysis on the ability development and employment status of STEM graduates. The findings are as follows: (1) In 2019, STEM graduates' ability development, employment implementation, starting salary and employment satisfaction were better than those of non-STEM graduates; (2) There is a certain degree of gender and class segregation in the talent training and employment of STEM students; (3) There are differences in the value-added of skills among STEM discipline graduates across institutions, disciplines, and regions.

Key words: STEM; College graduates; Ability development; Employment