

数学—性别刻板印象与教育期望不平等

——基于 CEPS 的实证分析

赵雨红，杨 钊

[摘要] 教育期望是理解教育成就方面性别不平等的重要视角之一。文章利用“中国教育追踪调查(CEPS)”2013—2014年基线调查数据,研究数学—性别刻板印象对初中学生教育期望的影响路径。研究发现,父母、社群和学生自我的数学—性别刻板印象会转化为男生教育期望的相对优势,转化为女生教育期望的相对劣势。路径分析发现,具体影响机制是外界环境中的数学—性别刻板印象观念和行为,通过影响学生自我的数学—性别刻板印象、父母对子女的教育期望和学生的数学成绩,最终影响个体的教育期望。研究结论对理解教育期望的性别差异和教育不平等的再生产具有参考价值,对促进教育期望和教育成就的性别平等提供了一些启示。

[关键词] 数学—性别刻板印象;教育期望;性别差异;路径分析

一、引言

两性教育平等化广受学界和社会关注。教育期望是个体基于自身能力水平和实际情况,对于自身所追求或希望达到的教育水平的心理预期,与个体教育获得和劳动力市场中的职业获得高度相关(Sewell et al., 1980),因而被视为理解教育获得和地位获得性别差异的理想视角之一。Jacob 和 Wilder (2010)对20世纪70年代至21世纪初美国高中生的教育期望发展趋势做了分析,发现两性教育期望均稳步上升且女生增幅更大。自改革开放以来,追求高学历也成为中国社会普遍存在的现象(郭凤华,1998;汤双凤和俞国良,2009)。

当今教育领域的诸多方面都出现了“女性优势,男孩危机”的情况(李文道

[收稿日期] 2020—02—10

[基金项目] 中国教育财政科学研究所所立课题“数字化时代教育财政策略”(2019SP1)。

[作者简介] 赵雨红,北京大学教育学院,电子邮箱地址:rainbowz@pku.edu.cn;杨钊,北京大学教育经济研究所,电子邮箱地址:poyang@pku.edu.cn。

和赵霞, 2010; 孙云晓等, 2010)。在学业成绩方面, Lindberg 等(2010)对美国 1990 年至 2007 年间发表的 242 项青少年研究中两性数学成绩的元分析显示, 男生在数学方面的优势不再明显。Voyer 和 Voyer (2014)对 30 多个国家 1914 年至 2011 年间的 308 项研究进行元分析, 发现女孩在语言、数学和科学等学科上的成绩一直都高于男孩, 即“男孩危机”并非新近出现, 而是一直存在。李春玲(2009)也发现中国女性接受高等教育的比例高于男性, 并持续提高。在教育期望方面也存在“女高男低”的发展趋势。陆根书等(2009)对我国 90 所中学高中毕业生的教育期望调查表明, 接受高等教育需求的性别差异已经不大。女性的自我教育期望甚至高于男性(Jacob and Wilder, 2010; Mau and Bikos, 2011; Williams, 1990)。

吊诡之处在于, 当今教育领域中的“女性优势”凸显与传统性别能力观的回潮同时存在。一方面女性在学业成就和教育期望方面表现突出, 另一方面社会中对两性能力的刻板印象却并未因此消退, 如数学—性别刻板印象、计算机—性别刻板印象等(赫珊, 2016; 廖礼惠, 2010)。学科性别刻板印象是指人们普遍认为男性更适合学习理工类学科, 而女性更适合学习文史类学科的一种观念。特别是, 数学—性别刻板印象指人们持有的“认为女性学习数学及与数学相关紧密学科(如计算机)的能力不如男性”的刻板印象, 刻板印象会对女生的数学成绩、数学学习动机、数学成就信心、从事数学领域职业的意愿造成负面影响(Doyle and Voyer, 2016; Song et al., 2017; Steele and Aronson, 1995)。数学—性别刻板印象在小学低年级阶段就已形成(Cvencek et al., 2011), 且会随着年龄的增长而增加(Cvencek et al., 2014)。

教育期望是重要的成就动机, 高教育期望能够促使学生追求高学业成绩和更高的学历(胡咏梅等, 2010; Jacob and Wilder, 2010)。现有研究多关注性别刻板印象对学生学习自我效能感和学业成就的影响(宋淑娟, 2017; 王婷婷等, 2018), 尚未对个体教育期望与性别刻板印象之间的关系进行系统性研究。有鉴于个人教育预期对个体发展和教育成就的重要影响, 缺乏对刻板印象与教育预期之间关系的研究将导致无法理解刻板印象对自我效能感和学业成就的影响机制。那么, 两性教育期望是否会受到数学—性别刻板印象的影响呢? 如果会, 其作用机制如何? 刻板印象的影响力是否存在性别差异? 如果存在性别差异, 那么目前学龄阶段女生表现出来的教育期望优势, 是数学—性别刻板印象削弱后的结果, 还是数学—性别刻板印象反向激励的结果? 已有研究尚未系统地讨论上述问题。

为填补上述研究空白, 本研究利用“中国教育追踪调查 CEPS(2013—2014)”基线调查数据, 分析了中学生教育期望的性别差异和数学—性别刻板

印象的作用机制。采用路径分析方法,本研究发现,数学—性别刻板印象会转变为男生的教育期望优势,而女生经历的数学—性别刻板印象会转变为个体的教育期望劣势。具体影响机制是外界环境中的数学—性别刻板印象观念和行爲,通过影响学生自我的数学—性别刻板印象、父母对子女的教育期望和学生的数学成绩,最终影响个体的教育期望。

二、文献述评

本研究首先回顾数学—性别刻板印象的形成和作用机制相关理论,然后梳理学生教育期望性别差异的影响因素,并进行评析。

(一)数学—性别刻板印象与两性教育不平等

当前有关两性数学能力、数学成就的研究主要采用三大视角,即生物学视角、性别社会学视角和社会心理学视角。第一种是纯粹生物学的视角。Benbow 和 Stanley (1980)发现接受同样的数学课程,男生在学业能力倾向测试的定量部分比女生表现更好。因此,该研究提出男女存在生理性别差异,认为男生数学能力先天优于女生。其他学者从染色体、荷尔蒙、大脑发展等方面比较两性在数学领域的差异,认为两性在认知结构、思维方式上存在差异,男性更喜欢思考、擅长抽象思维、长于分析,女性容易放弃思考、擅长形象思维、长于记忆(廖礼惠,2010)。

这种“生物决定论”广受社会学、心理学质疑。社会学家常采用性别社会学的视角来分析两性的教育差异。社会学家认为传统的性别能力偏见和性别角色分工相互加强,导致两性在社会化过程中经历了差异化的社会互动模式,这极大地影响着男女的数学能力养成、数学成绩和教育期待。性别角色理论指出,任何文化背景中都存在两种性别角色:男性角色和女性角色,它们区分了男性气质和女性气质,前者与进取、竞争、主动相联系,后者与温柔、亲和、被动相联系(佟新,2005)。在这种社会期待和话语体系下,家庭和社会与两性的互动模式不同。如家长会为男生提供更多探索物理世界的机会和利于培养空间思维的玩具,而鼓励女生玩“过家家”等小运动量、与母性角色相关的游戏(Baenninger and Newcombe, 1995)。教师在小学及中学阶段要求男生回答较多关于过程、抽象且复杂的问题,并给予他们的回答较多的认可、鼓励、批判的回馈,使得女生在数学和科学方面的自信心受损(仇晓鹏和杜学元,2008;张新颜,2006;Steele and Aronson, 1995)。

在性别角色分工理论视角下,男性被认为需要在劳动力市场中占据更好的职业才能养家糊口,故接受更多的教育是必要条件;女性的首要任务是家

务劳动而非工作,对更高学历的追求不是必须的(佟新,2005)。面对性别角色压力,男性自觉地将取得社会地位和名誉视为自己的“天职”,女性自觉地承担在家务和社会劳动中付出无酬劳动的“本分”,使得女性在教育、就业选择中更倾向于选择符合“养育”角色的领域,而放弃那些与自身性别角色不符的选择(陆根书等,2009;宋岩,2010;佟新,2005)。社会性建构的性别不平等造成女性面临内外双重压力,导致女性在教育过程中处于弱势地位。

此外,也有学者采用社会心理学的视角来讨论性别刻板印象。Steel 和 Aronson 在 1995 年首次提出了刻板印象威胁效应——即弱势团体所体验到的“自己会强化某个既存的文化刻板印象”的恐惧,是刻板印象的一种行为效应。Smith(2004)在总结前人刻板印象威胁机制的基础上提出了“刻板印象任务卷入进程”(Stereotyped Task Engagement Process, STEP)模型,提出刻板印象威胁激发成绩回避目标(避免展示无能)的假设,而这种目标的选择会给个体带来消极行为和较差表现。因此在这一假说下,当女性遭受数学一性别刻板印象威胁这一额外的心理压力时,其数学表现会更差。

实证研究对刻板印象威胁效应进行了量化检验。例如,廖礼惠(2010)在实验中发现,出现激发刻板印象威胁的情景时,女生更容易选择成绩回避目标,男生没有表现出明显差异;并且女生数学成绩受到刻板印象威胁效应的消极影响,男生数学成绩没有受到显著影响。激活消极的刻板印象身份还会造成刻板印象中的弱势群体信心受损,促使女生回避数学、科学类课程及对数学要求更高的学校(Michela, 2018)。基于 PISA 数据的研究发现,即使成绩相同,女生对自己的数学能力也比男生更挑剔、数学的自我效能感更低(OECD, 2015)。

可见,性别社会学和社会心理学相关理论具有共通之处,二者都指出了两性的社会特征、社会角色和社会关系,以及社会文化和社会结构对性别表现差异的塑造:他人和环境中的观念会影响个体的自我定位和认知,进而影响其行为倾向和最终表现。尽管这二者还不足以完全驳倒生物决定论,但它们为理解性别差异提供了替代性的理论基础。换言之,父母、他人所持有的数学一性别刻板印象,一方面可能引导男性对他们的数学学习能力持更加积极的态度和行为;另一方面可能会造成女性受到成长环境中数学一性别刻板印象的威胁,并转化为一种女性内在的心理压力,使得她们缺乏自信,降低数学学习动力和成就期望。

(二)教育期望的性别差异研究

已有教育期望的性别差异研究主要关注家庭、教师、同辈和学生成绩的影响。大量研究发现当今女生的教育期望总体上高于男生(Jacob and Wilder,

2010; Mau and Bikos, 2011; Williams, 1990), 支持两性平等化观点。

从家庭层面来看, 父母教育卷入、教育期望和工作期望对两性教育期望均具有正向影响(黄超和吴愈晓, 2016; 周菲和程天君, 2016), 并且父母教育期望可以正向预测学生的数学成就(王烨晖等, 2018), 父母教育参与可以提升学生自我教育期望, 进而对他们的认知能力发展起到长期、持续的影响(梁文艳等, 2018)。从学校层面来看, 教师鼓励、同辈大学期望对两性教育期望均具有正向影响(吴芸, 2018)。从个体层面来看, 学业成绩与自我期望相互促进。随着学生数学成绩的提高, 其拥有读大学期望的发生比将显著提高(胡咏梅和杨素红, 2010)。已有研究还发现这些影响力的大小存在异质性, 大部分研究发现各积极因素对男生的促进作用更大。换言之, 男生从支持性的环境和良好的学习能力中获益更大, 即自信心更强、自我期望更高。因此, 在讨论学生教育期望形成的过程中, 家庭、社会和个人三方面的因素都是不可或缺的, 三者不仅能够单独或直接发挥作用, 还可能发生交互作用, 应被共同纳入分析框架中。

如前所述, 社会心理学提出的刻板印象威胁激发成绩回避目标(避免展示无能)的假设, 实际上指出了刻板印象威胁可能通过影响预期和预期的调整进而影响个体行为。刻板印象对个人预期的影响正是本文关注的重点。与此类似, 性别角色理论也关注个体对社会刻板印象认知的内化。性别角色压力首先是通过改变个人对自身发展的预期而进一步改变了个体行为选择。由此可见, 预期是衔接刻板印象和个体行为表现的关键环节, 缺乏对刻板印象对预期影响的研究就无法理解刻板印象威胁如何表现为受限制的行为。

当前对教育期望的研究缺乏对性别刻板印象的关注。一方面研究者发现数学—性别刻板印象会影响家庭教育和学校教育过程中两性经历的社会互动模式, 并且会降低教师对女生的支持和女生数学成绩。另一方面数学—性别刻板印象作为一种性别偏见很可能会影响父母对子女的期望, 而父母期望、教师鼓励、学生成绩又与学生教育期望紧密相关。但有关教育期望的讨论, 并没有给予大众(如家长、教师、同学)的数学—性别刻板印象和学生自我的数学—性别刻板印象足够的重视, 很少讨论其引起的两性教育期望的差异及其作用路径。

三、分析框架和研究假设

考虑到刻板印象威胁既可能是一种外在的社会观念, 又可能是刻板印象中弱势群体的内在心理压力, 因此应区分社会环境、家庭环境中的性别刻板

影响和个体经历自我性别刻板印象。以往研究曾将数学—性别刻板印象分为社会大众的数学—性别刻板印象和自身的数学—性别刻板印象(Michela, 2018; Steele and Aronson, 1995)。

有鉴于此,本研究根据 CEPS 问卷中对数学—性别刻板印象的多维划分,进一步定义了三类数学—性别刻板印象:社群的数学—性别刻板印象、父母的数学—性别刻板印象、自身的数学—性别刻板印象。其中,社群的数学—性别刻板印象泛指学生所处的学习和生活共同体中的“身边人”的偏见。已有文献提出,由教师和学生组成的学习共同体中的文化共识对个体的观念和行为有十分重要的影响,学生会自觉或不自觉地继承、学习这些文化传统,比如“女孩天生就不是学数学的料”(刘儒德和陈红艳,2004)。因而,本文认为学生所在社群对两性数学能力观的看法能够发挥独特作用,故而纳入本文分析框架。父母的数学—性别刻板印象和自我的数学—性别刻板印象分别指父母和学生个人所持有的对女生数学学习能力的看法。

结合性别角色理论和刻板印象威胁效应假设,本研究提出如下研究分析框架(参见图 1)。本文认为,外界的数学—性别刻板印象会通过影响父母教育期望、个体数学成绩和自我的数学—性别刻板印象,进一步影响自我的教育期望。此外,上述影响机制会对男生和女生产生不同的影响,总体而言,可能会提升男生的教育期望,压抑女生的教育期望。

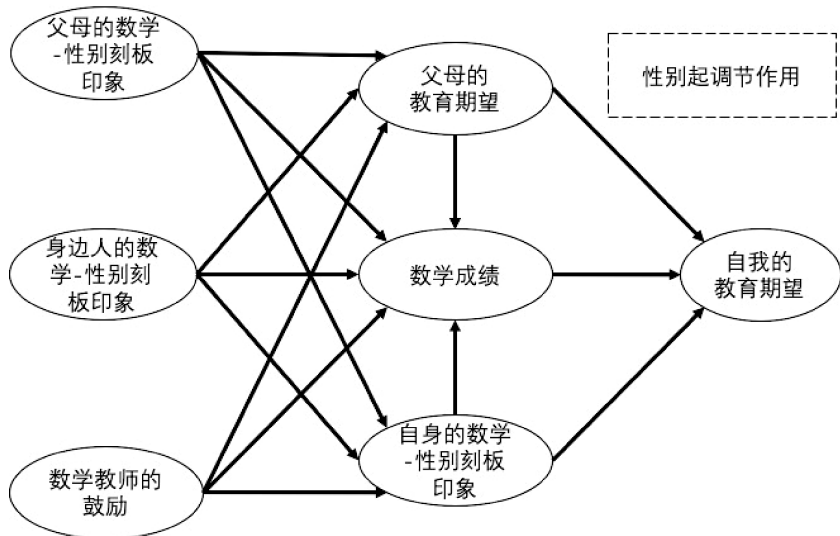


图 1 研究框架

具体而言,本文提出三大类研究假设。

(一)刻板印象假设

社会心理学家指出,学业自我概念的发展受到重要他人的强烈影响,如父母、老师和同伴(马冬梅,2008)。根据刻板印象威胁理论的假设,如果女生从这些生活学习环境中的重要他人那里得到的信号受到性别偏见的影响,无论是显性偏见(如对先天数学能力性别差异的看法),还是内隐偏见(如数学教师花更多时间与男生互动、鼓励男生),都可能让女生对自己在数学、科学领域的能力产生较低的自我评估,还可能导致他们不喜欢数学。对于男生而言,情况可能相反,即来自社会大众对于他们数学能力的鼓励,会增强他们的数学效能感和自信心。社会大众的数学—性别刻板印象可能会强化学生的数学—性别刻板印象。根据本文研究框架,本研究提出如下假设:

假设 1.1: 父母的数学—性别刻板印象与学生自身数学—性别刻板印象正相关。

假设 1.2: 身边大多数人的数学—性别刻板印象与学生自身数学—性别刻板印象正相关。

学校是学生重要的社会化场所,教师是学生在学校生活中最直接、最频繁接触的成年人。学生感知到的教师态度、行为和评价,是影响学生学业和心理认知的重要因素。教师的性别刻板印象影响着教师对待男女学生的态度、关注、互动和期望,如鼓励女生学文科而鼓励男生学理科,或将男生取得的优异成绩归结于男生具有较强的学习能力和潜在的发展能力,而认为女生取得同样成绩是刻苦学习的成效。长此以往,会对女生的数学学习效能感、数学自我概念、学习投入、思维方式造成一定的负面影响(杜秀芳,2004;姜子云和徐蓉,2015;马冬梅,2008)。根据本文的研究框架,提出如下假设:

假设 1.3: 数学教师经常鼓励会提高男生自身的数学—性别刻板印象,会削弱女生自身的数学—性别刻板印象。

(二)父母教育期望假设

父母对子女有较高的教育期望,能为子女提供较为持久的学习动力,从而使他们的学业表现更好、自我教育期望更高(黄超和吴愈晓,2016;周菲和程天君,2016)。受到传统性别文化观念的影响,父母可能存在不同程度的性别偏见和性别角色期待。例如,父母对儿女教育结果的期望不同,他们更注重儿子的学业、事业成就和社会地位,更注重女儿做人、理家方面的能力,牺牲女儿的教育机会以成全儿子。当子女觉知到父母的角色期待和教育期望时,可能促使男生追求学业成就,弱化女生学习动机和教育期望。根据本文的研究框架,本文提出如下假设:

假设 2.1: 父母的数学一性别刻板印象会提高父母对男生的教育期望, 进而提高男生的教育期望。

假设 2.2: 父母的数学一性别刻板印象会降低父母对女生的教育期望, 进而降低女生的教育期望。

(三) 学生成绩一期望假设

学生成绩与教育期望相互促进(胡咏梅和杨素红, 2010)。女生作为数学一性别刻板印象中的弱势群体, 当遭遇重要他人(尤其是父母和教师)的性别偏见时, 一方面其数学学习能力和潜力得不到充分培育和发展, 另一方面内化的自我数学一性别刻板印象, 即“自己的数学能力不如男生”的观念会促使女生在数学学习过程中加剧学习失败的恐惧, 从而导致女生学习数学的动力不足, 数学表现不佳。据此, 本研究提出如下假设:

假设 3.1: 男生自身的数学一性别刻板印象会提高男生的数学成绩, 进而提高男生的教育期望;

假设 3.2: 女生自身的数学一性别刻板印象会降低女生的数学成绩, 进而降低女生的教育期望。

四、研究设计

(一) 数据和变量说明

本研究使用“中国教育追踪调查(CEPS)”(2013—2014)基线调查数据。此次调查由中国人民大学中国调查与数据中心设计实施, 以初中一年级(7 年级)和初中三年级(9 年级)两个同期群为调查起点, 以人口平均受教育水平和流动人口比例为分层变量、县(区)级行政单位作为初级抽样单位, 从全国随机抽取 28 个县级单位(县、区、市)作为调查点, 再在入选的县级单位随机抽取 112 所学校 438 个班级进行调查, 被抽中班级的学生全体入样, 共计获得了 19487 个学生观测值, 收集了学生数据、家长数据和学校数据。

本研究所使用的数据主要是 CEPS 基线调查数据中的学生数据。由于是否有性别刻板印象、教育期望和性别等是核心变量, 无法通过预测或插补等方式对缺失值进行填充, 本文直接剔除缺失这些变量的观测值, 最终得到 16736 个有效观测值。

本研究的核心关注点是数学一性别刻板印象对两性教育期望的影响, 以及影响路径的差异。本研究认为, 男性和女性分别作为数学一性别刻板印象中的优势群体和弱势群体, 其教育期望受数学一性别刻板印象影响的作用路

径不同,因而将学生数据拆分为男生数据和女生数据两个子样本做对比分析,其中男生有效观测值 8398 个,女生有效观测值 8338 个。

(二)主要变量

1. 结果变量

学生自我的教育期望。学生问卷中包含“你希望自己读到什么程度”的问题。本研究剔除了回答为“无所谓”的样本,将分类教育变量赋值转化为学生期望的受教育年限,构建了“学生自我的教育期望”连续变量,数值越大,表示学生教育期望越高。

2. 外生变量

本研究将“你父母是否认为男生比女生更擅长学数学”的回答作为对学生父母是否有数学—性别刻板印象的测量,构建了“父母是否具有数学—性别刻板印象”的二分变量;将“你身边的大部分人是否认为男生比女生更擅长学数学”这一问题的回答作为对学生所在社群是否有数学—性别刻板印象的测量,构建了“身边大部分人是否具有数学—性别刻板印象”的二分变量。将量表中“数学老师经常表扬我”的回答作为对数学教师与学生互动情况的测量,构建了“数学教师鼓励程度”的二分变量。

3. 内生变量

本研究将学生问卷中“你是否认为男生比女生更擅长学数学”的回答作为对学生自我的数学—性别刻板印象的测量,构建了学生自身是否具有数学—性别刻板印象的二分变量;将“你父母对你的教育期望是”的回答作为父母教育期望的测量,选项和编码方式与“学生自我的教育期望”变量相同,构建了父母教育期望的连续变量;根据数据中“学生 2013 年期中数学考试标准化成绩(均值 70,标准差 10)”构建了学生数学成绩的连续变量。

4. 控制变量

本研究使用学生问卷中家庭经济状况、父母的受教育程度、父母职业三个维度测量家庭社会经济地位,其中根据学生自评家庭经济条件将家庭经济状况分为困难、中等和富裕三类;以父母最高学历测量父母受教育程度,将分类变量转化为受教育年限,缺失值用均值代替。学校质量以学校所在的地区类型(东、中、西部)和在本县(区)排名(中等及以下、中上、最好)来测量。校外投资指是否参与过数学和奥数课外补习。本研究也把学生年级、是否为汉族、户口类型、是否独生、语文和英语标准化成绩等变量作为控制变量。

(三)分析策略与方法

本研究实证分析部分借助 stata14.1,具体分为两步。第一个步骤是对初

中学生数学一性别刻板印象和学生教育期望等基本情况进行描述性分析，并做性别比较。第二个步骤是参照田志鹏和刘爱玉(2015)研究父母教育和职业对两性教育和职业获得影响的方法，采用路径分析方法，分析男女两个子样本，探究数学一性别刻板印象作用于学生教育期望的性别差异。

由于学生自身是否具有数学一性别刻板印象为二分因变量，因而预测学生自身是否具有数学一性别刻板印象的回归采用二元 logit 模型，其他均采用 OLS 回归。由于样本属于截面数据，要进行异方差检验。使用 hettset 命令进行异方差检验，结果显示存在异方差，因而在回归中都加入了稳健性标准误的选择项。

五、实证分析结果

(一)数学一性别刻板印象与学生教育期望

表 1 展示了主要研究变量分性别的描述统计结果。T 检验结果显示，总体而言女生数学成绩显著高于男生(0.996 分)，且父母对女生的教育期望和女生的自我教育期望也显著高于男生。这也印证了以往研究发现的“女生优势”。但三种数学一性别刻板印象却在男生、女生中都普遍存在，除了女生父母存在数学一性别刻板印象的比例较低(38.49%)外，父母、社群和学生个体的数学一性别刻板印象的比例都超过了 50%，并且男生对此感受更为明显，卡方检验结果显示三种刻板在男生中存在的比例均显著高于女生，高出比例依次 16.51%、2.67%、10.23%。此外，男生受到数学教师的鼓励程度也显著高出女生 4.81%。

表 1 研究变量分性别描述统计

变量	男生(N=8398)		女生(N=8338)		T 值
	均值	标准差	均值	标准差	
学生标准化数学成绩	69.95	9.94	70.95	9.18	-6.74***
父母对子女的教育期望	15.94	3.60	16.29	3.24	-6.56***
学生教育期望	16.45	3.94	16.91	3.47	-7.96***
	是(%)	否(%)	是(%)	否(%)	χ ² 值
父母数学-性别刻板印象	55.00	45.00	38.49	61.51	458.36***
社群数学-性别刻板印象	62.54	37.46	59.87	40.13	12.55***
自我数学-性别刻板印象	60.88	39.12	50.65	49.35	177.73***
数学教师经常表扬	47.39	52.61	42.58	57.42	39.21***

注释：*** p<0.01，** p<0.05，* p<0.1

这说明, 尽管女生学习表现优异, 数学—性别刻板印象却依然广泛存在, 男生更倾向于认为自己的数学能力或“天分”高于女性, 并且感受到家庭和社群中的刻板印象支持; 女生对自身数学能力的信心不足、感受到的教师鼓励也更少。

(二) 两性教育期望的形成路径

本文使用路径分析模型, 需要根据理论和数据结果对模型进行删减和调整。本文各方程的调整均按照路径分析模型调整方法, 即在符合理论的前提下, 通过逐步删除最不显著的变量, 直至各阶段回归方程路径系数均显著(田志鹏和刘爱玉, 2015)。图2、图3展示了分性别的教育期望形成路径。图中呈现了路径回归系数和显著性。除男生样本回归结果中父母数学—性别刻板印象对父母的教育期望的影响系数为0.147, 在0.05的显著性水平下显著, 路径图中其他对应各回归方程的标准化回归系数均在0.01的显著性水平下显著。

总体上看, 父母、社群的数学—性别刻板印象对两性教育期望形成的路径图基本一致。男女生样本回归的相同之处有四。

其一, 父母教育期望和数学成绩都对学生的教育期望具有正向预测作用, 且父母的教育期望影响更大。

其二, 父母、社群的数学—性别刻板印象都会对学生自身的数学—性别刻板印象产生正向作用, 这表明假设1.1、1.2成立, 即学生的性别刻板印象的形成会受到重要他人和环境因素的影响。此外, 相对于父母的数学—性别刻板印象的影响, 社群对自我刻板印象的影响更大(男生社群影响系数和父母影响系数的比值为1.39, 女生为2.58)。

其三, 无论男女生, 数学教师经常表扬对学生教育期望的直接和间接作用均为正效应。在间接路径中, 经常受到数学教师表扬的男生相对于不经常受到表扬的男生, 有数学—性别刻板印象的机会比率高26.3%; 经常受到数学教师表扬的女生相对于不经常受到表扬的女生, 有数学—性别刻板印象的机会比率低40.2%, 这表明假设1.3成立。

其四, 身边大部分人的数学—性别刻板印象对男女生的数学成绩都有显著正向作用。对女生而言, 这可能是受到反向激励的结果。

两性教育期望形成路径的不同之处有两点。首先, 男生父母的数学—性别刻板印象会提高父母对男生的教育期望, 但对数学成绩没有显著影响。对于女生而言, 情况恰恰相反, 女生父母的数学—性别刻板印象会降低父母对女生的教育期望和数学成绩。换言之, 影响男生教育期望形成的五条显著的间接路径中, 父母和社群的数学—性别刻板印象的作用均为正效应。影响女

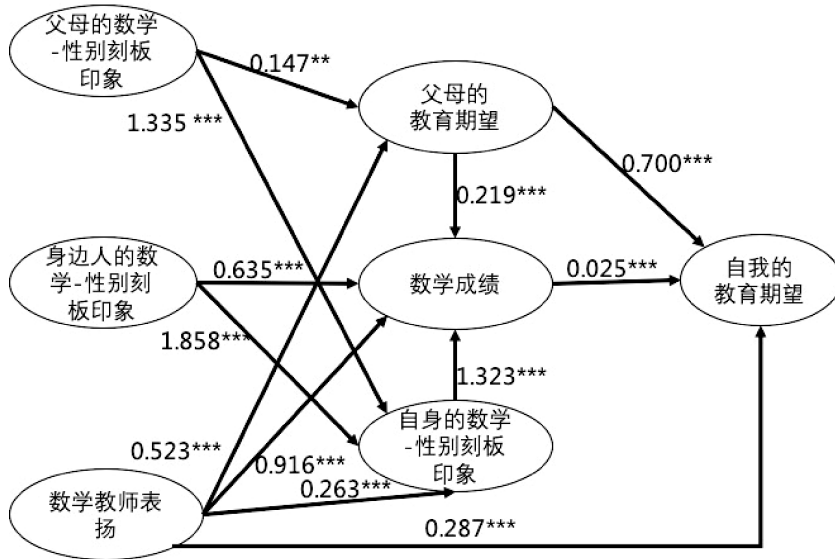


图2 男生教育期望形成路径图

注:*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

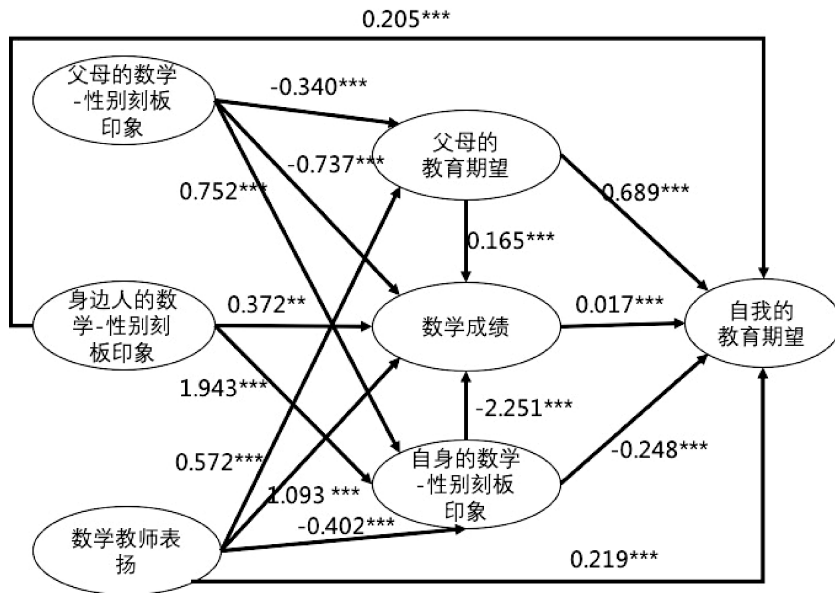


图3 女生教育期望形成路径图

注:*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

生教育期望形成的八条显著的间接路径中, 父母的数学—性别刻板印象的五条路径均显示显著的负效应, 社群的数学—性别刻板印象的两条路径显示显著的负效应, 仅有的一条正效应路径是从社群的数学—性别刻板印象到数学

成绩，再到自我教育期望。可见，刻板印象创造的男性偏好环境和内心自信带来的间接效应均为正效应，而女性大部分为负向的间接效应。至此，假设 2、3 成立，即父母和社群的数学—性别刻板印象会通过影响学生自我的数学—性别刻板印象、父母对子女的教育期望和学生数学成绩，最终影响学生教育期望。

其次，社群和自我的数学—性别刻板印象都对女生的教育期望有直接影响。其中，社群的数学—性别刻板印象对女生的教育期望有正向影响，自我的数学—性别刻板印象对女生的教育期望有负向影响。但三种数学—性别刻板印象本身都不直接影响男生的教育期望。

(三)影响作用的分解

表 2 报告了各自变量对学生自我教育期望的直接效应、间接效应和总效应。可以看出，数学—性别刻板印象对男生的教育期望均为正效应，总效应为 0.258 (0.148+0.077+0.033)，其中父母的数学—性别刻板印象促进作用最大，社群次之，自我最小。对于女生而言，数学—性别刻板印象总体上存在负效应，总效应为-1.094[(-0.463)+(-0.345)+(-0.286)]，其中父母的数学—性别刻板印象消极作用最大，社群次之，自我最小。

无论是对男生还是女生，间接效应均大于直接效应。参照田志鹏和刘爱玉(2015)比较父母对子女影响效应大小的方法，计算数学—性别刻板印象对女生教育期望的负效应对男生的正效应比值为-4.24(-1.094/0.258)。以上说明数学—性别刻板印象(主要是父母和社群的数学—性别刻板印象)对男生教育期望的正向影响很强，对女生的负向影响很强，并且主要通过间接作用影响学生自我的数学能力性别观以增强男生优势。

表 2 各变量对学生教育期望作用分解表

解释变量	男性模型			女性模型		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
父母的数学-性别刻板印象	—	0.148	0.148	—	-0.463	-0.463
社群的数学-性别刻板印象	—	0.077	0.077	0.205	-0.550	-0.345
自我的数学-性别刻板印象	—	0.033	0.033	-0.248	-0.038	-0.286
教师经常表扬	0.287	0.401	0.688	0.219	0.485	0.704
父母的教育期望	0.700	0.005	0.705	0.689	0.153	0.842
数学成绩	0.025	—	0.025	0.017	—	0.017
数学-性别刻板印象总效应	—	0.258	0.258	-0.043	-1.051	-1.094

续表						
解释变量	男性模型			女性模型		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
R ² (模型 1、2、4) /伪 R ² (模型 3)	方程 1(预测父母教育期望)		0.203	方程 1(预测父母教育期望)		0.192
	方程 2(预测数学成绩)		0.508	方程 2(预测数学成绩)		0.492
	方程 3(预测自我数学-性别刻板印象)		0.263	方程 3(预测自我数学-性别刻板印象)		0.204
	方程 4(预测自我教育期望)		0.543	方程 4(预测自我教育期望)		0.553
N	8398			8338		

注释：上表中“数学-性别刻板印象总效应”为“父母的数学-性别刻板印象”“社群的数学-性别刻板印象”和“自我的数学-性别刻板印象”路径系数之和。

从表 2 还能发现，数学教师经常表扬、父母的教育期望和数学成绩对学生自我教育期望的促进作用中，父母教育期望作用很大，数学教师经常表扬次之，均远大于学生数学成绩的影响。并且无论是数学教师经常表扬还是父母教育期望，都对男生教育期望的直接作用更大，对女生的间接作用更大。这与以往研究发现基本一致，家庭、学校和支持性、鼓励性条件都能够提升学生的教育期望。特别是，男生的成绩和信心的直接获益更大(胡咏梅和杨素红，2010；周菲和程天君，2016；黄超和吴愈晓，2016；吴芸，2018)，女生的间接获益更大。

六、结论与讨论

(一)结论

本文利用“中国教育追踪调查(CEPS)”基线数据，采用路径模型分解父母、社群和自我数学一性别刻板印象对两性教育期望的影响，同时加入了数学教师鼓励这一行为变量以测量学生感知到的数学教师支持，在此基础上理解教育期望性别差异及其可能的原因。研究表明：

第一，数学一性别刻板印象普遍存在。父母、社群的数学一性别刻板印象会促进学生个人形成数学一性别刻板印象，数学教师鼓励可以削弱女生自身的数学一性别刻板印象。

第二, 总体而言, 数学—性别刻板印象对男生教育期望的正向作用更大, 对女生主要为负向作用。具体而言, 数学—性别刻板印象通过影响学生自身的数学—性别刻板印象、父母对子女的教育期望和学生的数学成绩, 对男生的教育期望都起着间接的正向作用, 而对于女生主要为间接的负向作用; 数学—性别刻板印象对女生的教育期望还具有直接作用, 其中自我的数学—性别刻板印象有极大的负效应。

综上所述, 本研究得出了以下两方面的结论。首先, 教育期望的性别差异是环境和性别交互作用的产物, 不仅包括个人能力、家庭背景和教学效果等“硬件”要素, 还包括性别能力观等“软件”要素, 后者往往因为难以观测而被传统研究忽视。对于教育选择的性别差异, 性别社会学强调社会大众的性别能力偏见会影响两性能力的发展并内化为性别角色压力, 而社会心理学指出了性别预期对个体行为表现的调节作用。从表面来看, 青少年自我教育期望主要受到父母期望、教师鼓励和学习成绩的影响, 但同时两性自身的能力认同及其成长、学习环境中的性别刻板印象信息, 同样对其教育期望有直接或间接的显著影响, 对女生的负面影响尤甚。

本研究支持了性别社会学和社会心理学相关理论, 即两性教育期望差异受到后天环境和社会观念型塑, 可能是数学—性别刻板印象等观念的心理和行为反应。短期来看, 家庭和学校中差异化的互动模式 and 外在预期降低了女性的数学表现; 长期来看, “男强女弱”的社会氛围会转化为两性自身的能力观, 对男生而言是追求高学历的内在动力, 对女生而言则是降低教育期望的内在压力。这对于理解特定性别偏见文化环境中两性教育期望的形成和发展、两性教育平等化具有启示意义。

其次, 研究表明, 社会情境中的数学—性别刻板印象虽不足以颠覆女生学习成绩、教育期望的绝对优势, 但会造成相对劣势。研究发现, 女生父母、社群和自身的数学—性别刻板印象都会显著降低女生的教育期望, 同时降低父母对女生的教育期望和女生的数学成绩。当前的现实情况是女生数学成绩和教育期望都显著高于男生。这说明, 教育领域中出现的女生优势很可能是性别偏见中和削弱后的结果。换言之, 在提高对女生能力的外在肯定、消除女生的自我设限和成功恐惧后, 女生可能表现更好。

本研究认为, 数学—性别刻板印象对个体表现出的刻板印象相关行为具有显著的预测性, 因此, 消除数学—性别刻板印象对于促进青少年教育期望良性发展具有重要意义。如何减少数学—性别刻板印象, 尤其是自我和父母偏见对女生学习状况和教育期望的负面影响十分值得讨论。结合以往研究成果, 可以尝试从家庭、社群和个体三个层面加以干预。首先, 在家庭层面, 家长要意识到并有效克服自身持有的性别刻板观念, 对于孩子的行为举止、

性格气质、兴趣爱好等持更加包容、开放的态度,尊重孩子的个人选择和个性发展。有意识地弱化性别相关的教养观念、教养行为,帮助孩子树立科学的自我性别认知,营造男女平等、平和宽松的家庭氛围。同时应加强亲子沟通,密切关注女性心理健康和学习状况,提高女生自信程度。

在社群层面,在各级各类学校的教学科研、大众传媒的创作宣传过程中,要加强防范并逐步消除性别偏见的影响,抵制性别相关的差异化教学行为和文化活动,如平衡数学教师性别比、增强数学相关课程师生互动和女性参与、加大对各行业女性榜样的宣传等,减少环境中的刻板印象威胁信息,营造平等、和谐、科学的性别文化氛围。此外,学校可开设专门的性别教育课程,引导学生树立平等的社会性别观念。如通过观看录像、阅读材料和小组讨论等方式帮助学生形成男女能力无差异观和智力增长观,降低数学一性别刻板印象对女生数学成绩和数学效能感的负面影响。

在个体层面,不同性别学生都要树立自尊、自信、自立、自强的人生观,客观理性地看待自己的能力,通过自身的不断努力增长知识、丰富阅历、提升技能、开发潜能,关注自身的进步和成长。当分析造成学习受挫的原因时,尝试寻求运气、努力程度等外部或可控性因素,避免完全归因于不够聪明、不适合学习等内部稳定性因素。此外,还应发挥榜样带头作用,引导女性树立良好的教育和职业目标。

(二)本研究的贡献和不足

本研究在两个方面拓展了已有文献。一是结合社会性别理论和社会心理学理论,探讨了数学一性别刻板印象对个体短期和中长期教育成就的影响。本文在考察短期数学标准化考试成绩性别差异的基础上,以学生的教育期望为最终结果变量,拓展了两种理论在教育领域中的应用。二是采用“中国教育追踪调查”的全国代表性样本,利用丰富的调查数据,对数学一性别刻板印象进行了多维度的测量,即分别定义了父母、社群和自我的数学一性别刻板印象,并分别考察三者与父母期望、师生教学互动和学生成绩的关系,以及最终三者对个体教育期望的直接和间接影响。由此,本文拓展了数学一性别刻板印象的内涵,并量化地估计了不同类型数学一性别刻板印象对不同性别学生教育期望的影响。这对理解教育期望的性别差异和教育不平等机制具有一定的价值。

本研究仍有可以提升的空间。一是变量识别问题。本文根据文献和假设,将父母、社群的数学一性别刻板印象和数学教师的鼓励定义为外生变量,但这些都可能受到学生成绩的影响,即可能为内生变量。二是测量误差问题。本研究根据学生问卷筛选数据,但自我汇报的教育期望、三类数学一性别刻板印象等很可能存在书面报告和行为表现上的不一致,因而本研究结论还需

进一步的质性研究支持。三是路径增删问题。本研究综合分析了父母、社群和自我三类数学—性别刻板印象,从家庭、学校和个人层面探讨数学—性别刻板印象如何通过影响父母教育期望、师生互动、学生成绩进而影响学生教育期望,路径较为简单且以态度变量居多,后续研究可以进一步添加父母教育卷入等行为变量,如学业辅导等,可以为诸如“社群的性别刻板印象如何反向激励女性提高教育期望”等问题提供严谨的因果解释。

[参考文献]

- 杜秀芳, 2004:《性别刻板印象在中小学教育中的表现、影响及矫正》,《当代教育科学》第23期。
- 郭风华, 1998:《透析人才资本投资的“追高现象”》,《人才开发》第2期。
- 赫珊, 2016:《自我肯定对计算机—性别刻板印象影响的实验研究》,南京师范大学硕士学位论文。
- 胡咏梅、杨素红, 2010:《学生学业成绩与教育期望关系研究——基于西部五省区农村小学的实证分析》,《天中学刊》第6期。
- 黄超、吴愈晓, 2016:《中学生教育期望的性别差异:表现与成因》,《江苏社会科学》第4期。
- 姜子云、徐蓉, 2015:《小学教师对学生性别刻板印象的表现及启示》,《学理论》第24期。
- 李春玲, 2009:《教育地位获得的性别差异——家庭背景对男性和女性教育地位获得的影响》,《妇女研究论丛》第1期。
- 李文道、赵霞, 2010:《男孩危机——一个众多研究数据支撑起的事实》,《中国青年研究》第11期。
- 梁文艳、叶晓梅、李涛, 2018:《父母参与如何影响流动儿童认知能力——基于CEPS基线数据的实证研究》,《教育学报》第1期。
- 廖礼惠, 2010:《数学领域中性别刻板印象威胁与成就目标定向的实验研究》,西南大学硕士学位论文。
- 刘儒德、陈红艳, 2004:《论中小学生的数学观》,《北京师范大学学报(社会科学版)》第5期。
- 陆根书、刘珊、钟宇平, 2009:《高等教育需求及专业选择中的性别差异及其影响因素分析》,《高等教育研究》第10期。
- 马冬梅, 2008:《西方学业自我概念影响因素的研究进展》,《内蒙古民族大学学报(社会科学版)》第4期。
- 仇晓鹏、杜学元, 2008:《初中数学课堂教学中师生互动性别差异的现状与成因分析》,《宜宾学院学报》第12期。
- 宋淑娟, 2017:《女生数学—性别刻板印象、数学自我效能感与数学成绩的关系研究》,《新课程中学》第9期。
- 宋岩, 2010:《男性气质和女性气质的社会性别分析》,《中华女子学院学报》第6期。

- 孙云晓、李文道、赵霞, 2010:《男孩危机是一个客观存在的事实——对〈男孩危机: 一个危言耸听的伪命题〉一文的回应》,《青年研究》第3期。
- 汤双凤、俞国良, 2009:《高中生自我教育期望的影响因素研究》,第十二届全国心理学学术大会论文集。
- 田志鹏、刘爱玉, 2015:《中国城市居民职业地位获得的性别差异研究——父母教育和职业对男女两性教育和职业获得的影响》,《江苏行政学院学报》第5期。
- 佟新, 2005:《社会性别研究导论: 两性不平等的社会机制分析》,北京: 北京大学出版社。
- 王婷婷、阳明正、司继伟, 2018:《高中生数学性别刻板印象、数学焦虑与数学成绩的关系》,《青少年学刊》第1期。
- 王烨晖、张纘斌、辛涛, 2018:《父母教育期望对四年级学生数学成就的影响: 多重中介效应分析》,《心理与行为研究》第1期。
- 吴芸, 2018:《初中教育对青少年高等教育意愿的影响研究——基于 CEPS2014 调查数据的分析》,《教育发展研究》第12期。
- 张新颜, 2006:《中学数学能力性别差异研究述评》,《天津师范大学学报(基础教育版)》第2期。
- 周菲、程天君, 2016:《中学生教育期望的性别差异——父母教育卷入的影响效应分析》,《教育研究与实验》第6期。
- Baenninger, M. and N. Newcombe, 1995, "Environmental Input to the Development of Sex-Related Differences in Spatial and Mathematical Ability", *Learning and Individual Differences*, 74: 7-10.
- Benbow, C. P. and J. C. Stanley, 1980, "Sex Differences in Mathematical Ability: Fact or Artifact?", *Science*, 210(4475): 1262-1264.
- Cvencek, D., A. N. Meltzoff and A. G. Greenwald, 2011, "Math - Gender Stereotypes in Elementary School Children", *Child Dev.*, 82(3): 766-779.
- Cvencek, D., A. N. Meltzoff, and M. Kapur, 2014, "Cognitive Consistency and Math-gender Stereotypes in Singaporean Children", *Journal of Experimental Child Psychology*, 117: 73-91.
- Doyle, R. A. and D. Voyer, 2016, "Stereotype Manipulation Effects on Math and Spatial Test Performance: A Meta-Analysis", *Learning and Individual Differences*, 47: 103-116.
- Jacob, B. and T. Wilder, 2010, "Educational Expectations and Attainment", *NBER Working Papers*.
- Lindberg S. M., J. S. Hyde, J. L. Petersen, et al., 2010, "New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-Analysis", *Psychological Bulletin*, 136(6): 1123-1135.
- Mau, W. C. and L. H. Bikos, 2011, "Educational and Vocational Aspirations of Minority and Female Students: A Longitudinal Study", *Journal of Counseling and Development*, 78(2): 186-194.
- Michela, C., 2018, "Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias". *Iza*

Discussion Papers.

- OECD, 2015, “The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence”, *OECD Publishing*, 182.
- Sewell, W. H., R. M. Hauser and W. C. Wolf, 1980, “Sex, Schooling, and Occupational Status”, *American Journal of Sociology*, 86(3): 551—583.
- Smith, J. L., 2004, “Understanding the Process of Stereotype Threat: A Review of Mediational Variables and New Performance Goal Directions”, *Educational Psychology Review*, 16(3): 177—206.
- Song, J., B. Zuo, F. Wen, and L. Yan, 2017, “Math-gender Stereotypes and Career Intentions: An Application of Expectancy - value Theory”, *British Journal of Guidance and Counselling*, 45(3): 328—340.
- Steele, C. M., and J. Aronson, 1995, “Stereotype Threat and the Intellectual Test Performance of African Americans”, *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5): 797—811.
- Voyer, D., and S. D. Voyer, 2014, “Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta-Analysis”, *Psychological Bulletin*, 140(4): 1174—1204.
- Williams, H., 1990, “Students’ Characteristics and the Peer-Influence Process”, *Sociology of Education*, 63(2): 122—132.

Math-Gender Stereotypes and Unequal Educational Expectation: Evidence from China Education Panel Study

ZHAO Yu-hong, YANG Po

(Graduate School of Education/Institute of Economics of Education, Peking University)

Abstract: Education expectation is an important perspective to understand gender inequality in educational attainment. Based on China Educational Panel Study of 2013/14, this study investigates how math-gender stereotypes affect educational expectation of junior high school students in China. The findings show that parental, community and self-gender-stereotype can convert to relative advantage in educational expectation for male students and relative disadvantage for females. Particularly, gender stereotypes in external environment can influence parental educational expectation, student’s math standardized test scores, and self-gender-stereotype, which in turn affect one’s educational expectation.

Key words: math-gender stereotypes, educational expectation, gender difference, path analysis

(责任编辑: 杨娟 责任校对: 杨娟 孙志军)