

家长的数学—性别刻板印象与子女教育投入

刘劼成, 赵西亮

[摘要]“男生比女生更擅长学数学”的数学—性别刻板印象, 是一种典型的性别刻板印象。本文利用中国教育追踪调查(CEPS)2013—2014 学年基线数据和 2014—2015 学年追访数据, 使用工具变量法研究了家长持有数学—性别刻板印象对子女教育投入的影响。研究发现, 持有数学—性别刻板印象的家长与不认同刻板印象的家长相比, 给女儿的家庭教育支出更高且更可能为女儿报名数学补习班; 但这些女孩参加数学补习班的概率增加主要是由参加“补差”的普通数学班驱动的, 参加“培优”的奥数班的概率反而更低。研究结论为消除刻板印象和缩小 STEM 领域性别差距提供了启示。

[关键词]数学—性别刻板印象; 教育投入; 性别差异; 课外补习

一、引言

女性成长环境中常存在着“男孩适合学理, 女孩适合学文”“女孩学数学天生不如男孩”等言论。近年各国研究发现在教育阶段女孩并不比男孩差, 女孩甚至表现得更优秀(Lindberg et al., 2010; Voyer and Voyer, 2014; 陈彬莉和白晓曦, 2020)。但是, 教育阶段“女孩占优”的现象却不能持续: 1901 年至 2023 年的 224 位诺贝尔物理学奖得主中仅有 5 位女性; 2021 年我国研究和实验发展人员中女性只占 25.9%。^① 女性在 STEM(科学、技术、工程、数学)领域的代表力不如男性(Jouini et al., 2018), 女性在科技领域的缺席加深了“女生学数学天生不如男生”等刻板印象。它们对女性成长具有负面作用,

[收稿日期] 2024-03-20

[基金项目] 教育部人文社会科学规划项目“农村教育、教育回报和农村居民收入提升研究”(22YJA790092)。

[作者简介] 刘劼成, 厦门大学经济学院, 电子邮箱地址: 15320220156816@stu.xmu.edu.cn; 赵西亮(通讯作者), 厦门大学经济学院/王亚南经济研究院, 电子邮箱地址: zhaoxiliang@gmail.com。

^① 数据来源:《中国科技统计年鉴 2022》。

例如,危害心理健康(Pomerantz et al., 2002)、降低对STEM的兴趣和教育期望(Liu, 2018; 赵雨红和杨钊, 2021)、限制专业和职业选择(Chatard et al., 2007)等。负面刻板印象使女性在STEM领域表现不佳(Spencer et al., 2016),导致刻板印象进一步加深,对处于学习和职业选择阶段的下一代女性造成威胁,构成恶性循环。^①而一半人口的潜能被性别刻板印象限制,这也限制了科技创新人才的培养,阻碍科技强国的建设进程。

教育是我国居民实现阶层向上流动的重要方式(王学龙和袁易明, 2015),而教育资源是有限的。为了让孩子在学业竞争中胜出,学生家长投入越来越多的成本。随着学业竞争愈演愈烈,学生课业负担急剧加重。2021年7月“双减”政策颁布,要求减轻学生校内外的学业负担。关于学业减负政策是否能达到目的,有部分学者认为减负政策有效果(杨欣等, 2016),另一部分认为效果并不明显(刘虹和张端鸿, 2018; 杨东平, 2020),甚至带来了阶层分化(周子焜等, 2023)。如何引导家庭做出合理的教育投资,为我国人才培养和高质量教育体系建设打好基础,子女教育投入的影响因素及其作用逻辑还需进一步的研究。

子女教育投入的决策受到各种因素的影响:社会层面(耿峰, 2019; 吴强, 2020)、家庭层面(蔡宏波和李昕宇, 2019)、父母层面(Zou and Luo, 2011)和子女层面(Liu et al., 2020)等。不可忽视的是,家长的观念可能会左右教育投入的决定,刘雯等(2021)发现,性别观念更平等的家庭对女儿的教育投入更多。“女孩学数学天生不如男孩”是一种常见的数学—性别刻板印象且与学业密切相关,可能影响子女教育投入的决策。

本文利用中国教育追踪调查数据(CEPS)考察了家长的数学—性别刻板印象对子女教育投入的影响。我们发现持有数学—性别刻板印象的家长与不认同刻板印象的家长相比,给女儿的教育支出更高且更可能让女儿参与数学补习,但参加数学补习的概率增加主要是由参加“补差”的普通数学班驱动的,参加“培优”的奥数班的概率反而降低。本文的主要边际贡献在于:首先,本文关注家长的刻板印象观念对教育投入的影响,丰富了性别刻板印象的影响研究;其次,本文的结果表明孩子的性别是决定家长刻板印象是否影响教育投入决策的重要因素,丰富了家庭教育支出的性别差异的研究;最后,本文结合社会心理学理论为性别刻板印象消除提供新视角。

本文余下部分的安排如下:第二部分是文献综述和研究假说;第三部分

^① 习近平在党的二十大报告中强调:坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。

为研究设计；第四部分汇报实证分析结果；第五部分总结全文并给出政策建议。

二、文献综述和研究假说

(一) 数学一性别刻板印象研究

社会科学领域对刻板印象的理解主要有三种。一是将刻板印象视为统计性歧视的表现，人们根据群体特征的总体分布，理性地形成对群体成员的信念，即为刻板印象(Phelps, 1972)。二是认为刻板印象是对群体特征根本不正确和贬义的概括，反映了刻板印象者的潜在偏见(Adorno et al., 1950)或其他内在动机(Schneider, 2004)。三是用“社会认知方法”理解刻板印象，它基于一些经验现实，但它放大了群体之间微小的系统性差异(Judd and Park, 1993; Bordalo et al., 2016)。数学一性别刻板印象是刻板印象最典型的例子。“女生学数学天生不如男生”的观念普遍且长久地存在于社会中(Eccles et al., 1990; Guiso et al., 2008; Carrell et al., 2010)，并且这一偏见是男女共享的(Reuben et al., 2014)。将两性在数学领域的差距解释为生理差异的观点(Benbow and Stanley, 1980)受到了心理学和社会学的质疑，这种生理决定论被后来大量的研究否定，说明了数学一性别刻板印象本身的错误(Halpern et al., 2007; Ceci et al., 2014)。但同时，STEM领域中依然存在较大的性别差距，女性在这些领域的代表性远低于男性(Ginther and Kahn, 2009; Jouini et al., 2018)。

数学一性别刻板印象对女性而言是一种负面的刻板印象，通过刻板印象威胁(Spencer et al., 2016)对女性在理工科方面的学习发展造成一系列不利影响。数学一性别刻板印象通过自我认知、领域认同等途径降低女学生的数学成绩(Brown and Pinel, 2003; Bian et al., 2017; 陈彬莉和白晓曦, 2020)，导致女生的数学能力无法充分发挥(谢桂华和刘昕毓, 2021)，降低女生对自身的教育期望(赵雨红和杨钊, 2021)。从更长远的角度来看，数学一性别刻板印象会降低女性在STEM领域发展的兴趣(Liu, 2018)，限制其未来的专业和职业选择(Chatard et al., 2007)。同时负面刻板印象带来的压力会影响女性的心理健康，带来抑郁等心理问题(Pomerantz et al., 2002)。

家庭是孩子社会化的第一场所，家长的刻板印象会影响孩子的观念和表现。当家长持有数学一性别刻板印象，孩子更可能认同该观点(赵雨红和杨钊, 2021)，并且这会降低女孩、提高男孩的“数学身份”认同，而这种身份认同与学生选择高级数学课程、拥有STEM领域的职业理想高度相关(Starr

and Simpkins, 2021)。家长的观念也会使孩子对数学和文学有相对优势的信念偏离实际情况,其中对女孩的影响更明显(Corno and Carlana, 2022)。中国的实证研究表明,家长的数学—性别刻板印象让女孩在数学学习难度的自我评估上更不乐观,而男孩则相反(Liu, 2018)。它也会降低家长对女孩的教育期望,提高对男孩的教育期望(赵雨红和杨钊, 2021)并且降低女孩的数学成绩(陈彬莉和白晓曦, 2020)。

(二)家庭教育投入的性别差异研究

家庭对子女的教育投入是子女获得人力资本积累的重要支持来源,家庭教育投入的性别差异在不同国家不同阶段有不同的表现。Aslam 和 Kingdon(2008)利用巴基斯坦家庭调查数据发现,家庭教育支出倾向于多分配给男性。而 Wongmonta 和 Glewwe(2016)利用 2009 年泰国社会经济调查数据的研究,发现在泰国对女性的教育支出要高于同龄男性。两个研究的差别在于,在巴基斯坦男性承担赡养父母的主要责任,父母出于对高赡养回报的预期,往往在教育方面更多地投资儿子;而在泰国情况相反,是由女儿赡养父母。中国早期研究发现重男轻女的传统观念导致教育投资向男孩倾斜(叶文振, 1999; 王兆峰等, 2007)。但随着社会经济和性别观念的发展以及独生子女政策的实施,家庭教育投入的性别差异逐渐消失(谷宏伟和杨秋平, 2013; 贺建清, 2014),女孩甚至获得了更多的教育投入(崔盛和宋房纺, 2019; Liu et al., 2020; 魏钦恭和张佳楠, 2021)。这种在家庭教育投入等方面“女孩占优”现象被解释为女性社会经济地位的提高和“男孩偏好”向“混合型偏好”的转变(Qian, 2008; 魏钦恭和张佳楠, 2021)。

(三)研究假说

大量的文献说明了数学—性别刻板印象阻碍了女性在理工科领域的发展。大部分实证研究关注刻板印象对学生表现的影响,却较少关注其中的关键环节:人力资本积累,即家庭教育投入。有文献说明了中国目前在家庭教育投入方面存在“女孩占优”的现象,那么这种性别差异是否存在于刻板印象对教育投入的影响上?本文考察了家长的数学—性别刻板印象对家庭教育支出的影响,以及这种影响是否存在性别上的差异。

社会心理学研究发现,当一些生理或社会性的特质使人们身处负面刻板印象的群体中时,他们会有与刻板印象相反的目标,做出推翻刻板印象的行为,避免表现得和负面刻板印象一样(White and Dahl, 2006; Berger and Heath, 2008)。Chaffee 和 Plante(2022)在加拿大的亲子调查中发现父母报告的传统数学刻板印象越多,女生在未来数学学科的学习上越乐观。她们给出

了一种解释：持有传统刻板印象的父母可能会投入额外的支持来帮助女儿在数学上取得成功，希望以此来抵消这些刻板印象。由此，我们可以推测当家长承认对女孩而言是负面的数学一性别刻板印象时，他们希望自己的女儿不会印证这一刻板印象，从而做出有利于推翻该刻板印象的决策，为女儿提供额外的支持，避免她们在数学学科的表现太差而成为负面刻板印象的例证。这种支持可以体现在教育支出的增加上，更直接地体现在对孩子数学学习的支持上，即让孩子接受数学补习。所以，本文提出：

假说1：持有数学一性别刻板印象的家长与不认同刻板印象的家长相比，给女儿的家庭教育支出更高，更可能给女儿报名数学补习班。

数学学科的补习分为“补差”和“培优”两类。其中，“补差”是指参加普通数学班进行学校课堂内容的查漏补缺、温习巩固；“培优”是指参加奥数班进行高于课堂内容难度的数学学习和训练。从现实经验来看，国家或国际奥林匹克数学竞赛中，女选手占比很低(张勇等，2020)，侧面反映出女孩在数学补习上可能偏重“补差”而非“培优”。Greenwald等(2002)提出的平衡身份理论(Balanced identity theory)指出人们在关于他们身份在一个领域的刻板印象、自己的身份，以及他们追求或属于的领域三者之间寻求一种一致性。因此，当一个女孩认为理工科领域是男性更擅长的领域，平衡身份理论预测她会对产生对该领域的不认同，并避开这些领域的高级课程和职业选项(Greenwald et al., 2002; Cheryan et al., 2017)。我们由此推测，相比不认同刻板印象的家长，持有数学一性别刻板印象的家长虽然希望女儿在数学学习上表现更优，但同时更可能认为太高的数学水平和女性身份不一致，从而让女儿避开传统上是男性领域的奥数课程。所以，本文提出：

假说2：持有数学一性别刻板印象的家长与不认同刻板印象的家长相比，给女儿报名普通数学班的概率更高，而报名奥数班的概率更低。

三、研究设计

(一)模型设定

本文使用以下计量模型进行估计：

$$Input_{is} = \beta_0 + \beta_1 prStereotype_{is} + \beta_2 girl_{is} + \beta_3 girl_{is} \times prStereotype_{is} + \beta_4 \chi_{is} + \lambda_s + \epsilon_{is} \quad (1)$$

其中 s 代表学校， i 代表个体， $Input_{is}$ 为子女教育投入， $prStereotype_{is}$ 为家长持有数学一性别刻板印象的虚拟变量， $girl_{is}$ 为学生性别，女生取1，男生取0。为了考察刻板印象对于男女生是否有不同的影响，模型中加入了

性别和刻板印象的交乘项。 χ_{is} 为一系列控制变量， λ_s 是学校固定效应， ϵ_{is} 是扰动项。

模型(1)可能面临内生性问题，主要来源于遗漏变量。可能存在一些同时影响家长刻板印象和教育投入决策的变量，比如孩子的数学学习情况、对孩子的教育期望、成绩要求等。虽然本文已经控制了部分此类变量(如用孩子的数学成绩、认知水平测试成绩、班级排名等控制数学学习情况)，但不能排除有无法观测到的混杂因素影响本文的因果识别。因此本文采用工具变量法处理内生性问题。我们选取家长身边人的数学一性别刻板印象作为工具变量。人的观念常常受到周围环境的影响，周围人的数学一性别刻板印象和家长本人的刻板印象应当存在相关性。而教育投入的决策是在家庭内部进行的，与家长身边人的观念没有直接联系，家长身边人的数学一性别刻板印象只有通过家长的观念这条途径影响教育投入。该变量符合工具变量的要求。

本文的主回归模型为两阶段最小二乘法回归，第一阶段回归方程为：

$$prStereotype_{is} = \alpha_0 + \alpha_1 prSurStereotype_{is} + \alpha_2 girl_{is} + \alpha_3 \chi_{is} + \lambda_s + \epsilon_{is} \quad (2)$$

其中 $prSurStereotype_{is}$ 为家长身边人持有数学一性别刻板印象的虚拟变量。一阶段回归中控制变量 χ_{is} 和二阶段回归的一致。第二阶段回归方程如下：

$$Input_{is} = \beta_0 + \beta_1 \widehat{prStereotype}_{is} + \beta_2 girl_{is} + \beta_3 girl_{is} \times \widehat{prStereotype}_{is} + \beta_4 \chi_{is} + \lambda_s + \epsilon_{is} \quad (3)$$

(二)数据与处理

本文所用的数据来自中国教育追踪调查(Chinese Education Panel Survey, CEPS)。该调查由中国人民大学设计和实施，是一个具有全国代表性的数据库。调查以2013—2014学年为基期，调查对象为七年级(初中一年级)和九年级(初中三年级)的学生、家长、老师和学校管理人员。CEPS在全国分层随机抽取了28个县级单位，在入选的县级单位中进一步随机抽取了112所学校、438个班级进行调查。目前公布的数据有2013—2014学年基期数据和2014—2015学年追访数据。

本文主要使用2013—2014学年七年级的学生且在下一学年追访成功的样本。由于核心解释变量，家长的数学一性别刻板印象只在基线被调查，本文无法使用面板数据的回归方法。但两期数据为本文提供了样本基期的表现，如基期的数学成绩和认知能力，本文控制这些变量也可以在一定程度上缓解内生性问题。剔除了家长问卷不是由父母回答的个体、关键变量缺失的个体后，最终得到样本5249个。

(三) 变量测度

核心被解释变量为子女教育投入, 本文分为金钱投入和课外班参与。金钱投入指家长为孩子花费的总教育支出, 以调查学期内学生上课外辅导班或学习兴趣班所需费用(课外教育支出)和交给学校的费用(学校教育支出)之和, 并对这些数据做了缩尾和对数化处理。课外班参与包括是否参加数学补习班(普通班或奥数班)、是否参加普通数学班、是否参加奥数班, 这些变量均为虚拟变量(1=参加, 0=不参加)。为缓解内生性问题, 被解释变量均使用2014—2015学年的追访数据。

核心解释变量为家长数学一性别刻板印象和学生性别。家长数学一性别刻板印象仅在基期家长问卷中进行了调查, 问题“您是否认为男生比女生更擅长学数学?”(1=是, 0=否)。另一核心解释变量学生性别(1=女生, 0=男生)。

本文选取的工具变量为家长身边人的数学一性别刻板印象, 以家长问卷中问题“您身边的大部分人是否认为男生比女生更擅长学数学?”来衡量(1=是, 0=否)。

控制变量涵盖了学生层面和家庭层面。学生层面的控制变量中包含4个虚拟变量: 城镇户口、汉族、独生子女、住校。为了避免混杂因素的影响, 本文还控制了学生的数学能力和学习情况: 基期认知能力测试标准化成绩、基期在班级成绩排名中等以上、基期在班级成绩排名中等、基期和追访期的期中数学标准化成绩。另外还控制了追访调查学期(1=秋季学期, 0=春季学期)。家庭层面的控制变量包括母亲高教育水平、父亲高教育水平(1=高中及以上, 0=高中以下)、追访期家庭经济状况中等以上、追访期家庭经济状况中等、追访期家长高教育期望(“您希望孩子读到什么程度?”的回答, 1=大学本科及以上的教育程度, 0=大学本科以下的教育程度)、追访期家长成绩要求前五名、追访期家长成绩要求中上、追访期家长成绩要求平均水平。

(四) 描述性统计

在样本中, 40.08%的家长持有数学一性别刻板印象, 而在这部分家长中, 42.92%是女孩家长。表1报告了其他变量按学生性别和家长数学一性别刻板印象分组的描述性统计结果。就平均值而言, 女孩的教育总支出高于男孩, 当家长持有数学一性别刻板印象时, 女孩的平均教育支出更高。上普通数学班的情况与教育总支出相似。但是当家长持有数学一性别刻板印象时, 女孩上奥数班平均而言更少, 男孩则相反。在数学能力和学习情况方面, 家长持有数学一性别刻板印象的女孩表现较差, 男孩则表现更好。

续表

变量	女孩				男孩			
	prStereotype = 1		prStereotype = 0		prStereotype = 1		prStereotype = 0	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
母亲高教育水平	0.293	0.456	0.291	0.454	0.304	0.460	0.293	0.455
父亲高教育水平	0.390	0.488	0.364	0.481	0.377	0.485	0.358	0.479
追访期家庭经济状况中等以上	0.100	0.300	0.109	0.311	0.125	0.331	0.119	0.323
追访期家庭经济状况中等	0.759	0.428	0.738	0.440	0.724	0.447	0.726	0.446
追访期家长高教育期望	0.779	0.415	0.753	0.431	0.724	0.447	0.677	0.468
追访期家长成绩要求前五名	0.323	0.468	0.376	0.485	0.327	0.469	0.271	0.445
追访期家长成绩要求中上	0.503	0.500	0.450	0.498	0.467	0.499	0.469	0.499
追访期家长成绩要求平均水平	0.130	0.336	0.120	0.325	0.154	0.361	0.189	0.392

四、实证结果与分析

(一) 基准回归

表2和表3汇报了一阶段和二阶段工具变量的回归结果。由表2的第(1)列可知家长的观念与身边人的观念高度相关，当身边人认同数学一性别刻板印象时，近2/3的家长持有相同的观念，且统计上非常显著，满足工具变量的相关性要求。由于交乘项中也包含内生变量，第(2)列汇报了交乘项的第一阶段回归结果，内生变量的交乘与工具变量的交乘同样也具有很强的相关性。

表2 基准回归：一阶段回归结果

	(1)OLS	(2)OLS
	家长数学一 性别刻板印象	女孩× 家长数学一 性别刻板印象
家长身边人数学一性别刻板印象	0.609*** (0.013)	0.008*** (0.003)
女孩	-0.085*** (0.009)	0.077*** (0.007)
女孩× 家长身边人数学一性别刻板印象		0.550*** (0.015)
学校固定效应	是	是
学生层面控制	是	是
家庭层面控制	是	是
N	5249	5249
Adj. R ²	0.397	0.487

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、*表示在1%、5%、10%的显著性水平下显著。

家长的数学一性别刻板印象对教育总支出和数学补习的影响如表3第(1)列至第(4)列所示。使用了工具变量后，我们关注的系数 β_3 的显著性和绝对值有所上升，说明遗漏变量导致的估计偏差确实存在。由表3的两阶段最小二乘回归结果可知，相比于家长不认同刻板印象的女孩，当家长持有数学一性别刻板印象时，女孩获得的家庭教育总支出平均会高出41.9%，同时，她们参加数学辅导班的概率也显著增加。然而，对于男孩而言，其获得

表 3 基准回归：数学一刻板印象对教育总支出和数学补习的影响

	(1)OLS	(2)2SLS	(3)OLS	(4)2SLS	(5)OLS	(6)2SLS	(7)OLS	(8)2SLS
	追访期教育总支出对数		追访期上数学补习班		追访期上普通数学班		追访期上奥数班	
家长数学一性别刻板印象	-0.054 (0.076)	-0.094 (0.107)	-0.013 (0.015)	-0.001 (0.018)	-0.024 (0.018)	-0.011 (0.017)	0.020** (0.008)	0.026** (0.011)
女孩	0.151* (0.076)	0.050 (0.110)	0.016 (0.013)	0.004 (0.013)	0.025* (0.013)	0.014 (0.013)	-0.011* (0.006)	-0.010* (0.006)
女孩× 家长数学一性别刻板印象	0.140 (0.125)	0.419* (0.251)	0.064** (0.026)	0.103*** (0.029)	0.083*** (0.029)	0.117*** (0.030)	-0.023** (0.008)	-0.024* (0.014)
学校固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
学生层面控制	是	是	是	是	是	是	是	是
家庭层面控制	是	是	是	是	是	是	是	是
第一阶段 F 值		672.8		671.3		671.3		671.3
N	5249	5249	5242	5242	5242	5242	5242	5242
Adj. R ²	0.434	0.433	0.225	0.223	0.205	0.204	0.053	0.052

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、* 表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

的教育投入并未受到家长刻板印象的显著影响。这一结果支持假说1，即持有数学—性别刻板印象的家长更倾向于增加对女儿的教育投资，并更可能为她们报名数学补习班。

为了检验假设2，本文以是否参加普通数学补习班和是否参加奥数班作为子女教育投入的衡量进行回归。表3第(5)列至第(8)列的结果显示女孩参加普通数学班的概率高于男孩，而参加奥数班的概率则显著低于男孩。若女孩家长有刻板印象，他们的女儿上普通数学班的概率则更高。当男孩家长有刻板印象时更可能给孩子报名奥数班，而当女孩家长有刻板印象时则更少让孩子上奥数班。可以看出，有刻板印象的女孩家长更多地给孩子补习数学主要是由“补差”驱动的，并且他们更少地选择“培优”，该结果支持假说2。

(二)安慰剂检验

为了检验前文估计结果的可靠性，本文进行了安慰剂检验。数学—性别刻板印象是一种关于数学学科的观念，对于孩子非数学学科的投入应当不会产生明显影响。因此，我们分别以追访期上语文补习班、英语补习班和课外兴趣班的虚拟变量作为因变量进行回归。表4的估计结果表明，家长的刻板印象增加了为孩子报名语文补习班和课外兴趣班的概率，但交乘项的估计系数均不显著，说明持有数学—性别刻板印象的家长在做出非数学补习的决策时并不存在性别差异。表4的结果说明家长的数学—性别刻板印象只会造成数学补习的投入方面存在性别差异，基准回归的结果具有稳健性。

表4 安慰剂检验：数学—刻板印象对非数学补习的影响

	(1)2SLS	(2)2SLS	(3)2SLS
	追访期上 语文补习班	追访期上 英语补习班	追访期上 课外兴趣班
家长数学—性别刻板印象	0.026*	0.002	0.033*
	(0.014)	(0.018)	(0.017)
女孩	-0.013	-0.009	0.065***
	(0.009)	(0.014)	(0.017)
女孩×	-0.009	0.001	0.013
家长身边人数学—性别刻板印象	(0.022)	(0.041)	(0.033)
学校固定效应	是	是	是
学生层面控制	是	是	是
家庭层面控制	是	是	是

续表

	(1)2SLS	(2)2SLS	(3)2SLS
	追访期上 语文补习班	追访期上 英语补习班	追访期上 课外兴趣班
第一阶段 F 值	671.3	671.3	671.3
N	5242	5242	5242
Adj. R ²	0.100	0.204	0.120

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、* 表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

(三)异质性分析

1. 数学学习情况

对于数学能力不同的学生，家长的刻板印象对教育投入的影响可能不同。数学学习情况的代理变量为学生七年级时学数学的吃力程度。在基期学生问卷中，“你目前是否觉得以下课程学起来比较吃力—数学”的回答为“特别吃力”和“有点吃力”的定义为数学学习情况困难；回答为“不是很吃力”和“一点也不吃力”的定义为数学学习情况轻松。分类回归的结果在表 5 中报告。

第(1)和(2)列说明，女儿数学学习情况轻松的家长因持有刻板印象而增加教育总支出，而这一效果在学习情况困难的女孩家庭并不显著。第(3)列至第(6)列的结果表明，两个群体的女孩参与数学补习和上普通数学班的概率均受到家长刻板印象正向显著的影响。而第(7)和(8)列显示，在上奥数班的决策中，刻板印象对女孩家长的影响体现在孩子数学学习较轻松的全体上。这可能是因为数学学习轻松的学生才能够学有余力，有条件进行课程之外的“培优”，从而家长才会有这方面的决策。而当孩子数学学习困难时，家长可能本就没有这方面的决策问题。

2. 父母辅导

家长对孩子学业的关注程度不同，其刻板印象在教育投入决策中起到的作用大小可能存在差异。父母辅导孩子功课可以表现出家长对孩子教育的重视，本文按孩子是否有父母辅导将样本分为两部分。将追访期问题“平时直接负责辅导这个孩子功课、学习的家庭成员是？”的回答为“父亲”或“母亲”的样本定义为有父母辅导；其他样本定义为无父母辅导。

表 6 的分类回归结果表明关注孩子学业的女孩家长在做出教育投入的决策时更易受到刻板印象的影响，而对于平时不辅导孩子功课的家长这种影响并不明显。这种差异说明更重视教育的女孩家长也更在意数学一性别刻板印象，更具有推翻负面刻板印象的意愿，也更追求性别身份的一致性。

表5 异质性分析：数学学习情况

数学学习情况	追访期教育总支出对数		追访期上数学补习班		追访期上普通数学班		追访期上奥数班	
	(1)2SLS 困难	(2)2SLS 轻松	(3)2SLS 困难	(4)2SLS 轻松	(5)2SLS 困难	(6)2SLS 轻松	(7)2SLS 困难	(8)2SLS 轻松
家长数学一性别刻板印象	0.008 (0.175)	-0.151 (0.219)	0.013 (0.028)	-0.013 (0.029)	0.019 (0.029)	-0.029 (0.030)	0.002 (0.012)	0.036** (0.017)
女孩	0.090 (0.142)	0.059 (0.148)	-0.010 (0.020)	0.001 (0.024)	0.003 (0.020)	0.013 (0.023)	-0.013 (0.009)	-0.012 (0.012)
女孩	0.188 (0.311)	0.552 [†] (0.366)	0.100** (0.041)	0.105* (0.056)	0.096** (0.044)	0.125** (0.052)	0.008 (0.020)	-0.049* (0.027)
×家长数学一性别刻板印象	是	是	是	是	是	是	是	是
学校固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
学生层面控制	是	是	是	是	是	是	是	是
家庭层面控制	是	是	是	是	是	是	是	是
第一阶段F值	382.9	226.4	382.9	225.3	382.9	225.3	382.9	225.3
N	2847	2374	2843	2372	2843	2372	2843	2372
Adj. R ²	0.462	0.397	0.245	0.196	0.232	0.167	0.027	0.076

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、*、†表示在1%、5%、10%、15%的显著性水平下显著。

表 6 异质性分析：父母辅导

父母辅导	追访期教育总支出对数		追访期上数学补习班		追访期上普通数学班		追访期上奥数班	
	(1)2SLS 有	(2)2SLS 无	(3)2SLS 有	(4)2SLS 无	(5)2SLS 有	(6)2SLS 无	(7)2SLS 有	(8)2SLS 无
家长数学一性别刻板印象	-0.221 (0.231)	0.041 (0.150)	-0.028 (0.032)	0.025 (0.025)	-0.047 (0.039)	0.024 (0.025)	0.038* (0.029)	0.014 (0.014)
女孩	-0.019 (0.148)	0.159 (0.151)	-0.017 (0.019)	0.030 (0.028)	-0.008 (0.029)	0.042** (0.020)	-0.008 (0.012)	-0.010 (0.007)
女孩× 家长数学一性别刻板印象	0.654** (0.317)	0.082 (0.319)	0.149*** (0.041)	0.039 (0.045)	0.176*** (0.043)	0.039 (0.046)	-0.040 [†] (0.025)	-0.009 (0.017)
学校固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
学生层面控制	是	是	是	是	是	是	是	是
家庭层面控制	是	是	是	是	是	是	是	是
第一阶段 F 值	457.5	236.7	457.6	235.9	457.6	235.9	457.6	235.9
N	2836	2378	2834	2374	2834	2374	2834	2374
Adj. R ²	0.427	0.451	0.206	0.227	0.180	0.223	0.056	0.037

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、*、†表示在 1%、5%、10%、15% 的显著性水平下显著。

3. 学校排名

孩子所在学校的教育质量可能从不同方面影响其家长对子女教育投入的决策。当学校提供优质的教育时，一方面，孩子对课外补习的需求可能更低；另一方面，优秀的学校意味着学生面临更激烈的学业竞争，家长也可能增加家庭教育投入确保孩子在学校中取得更好的成绩。相反地，当学校的教育质量一般时，一方面，家长可能希望通过课外补习进行弥补；另一方面，学生在校内的竞争压力相对较小，从而所需的额外补习并不如优秀学校的学生多。由此，家庭教育投入的决策中数学一性别刻板印象发挥的作用可能因孩子所在学校的教育质量不同而有所差异。学校的排名是学校教育质量的一种直观体现。因此，本文将学校在区县内的排名分为最好、中上、中下三个档次进行分类回归，结果汇报在表7和表8。

结果显示，孩子在区县内最好学校就读的家长因数学一性别刻板印象而为子女的教育支出更多，这一效应无性别差异。这可能是激烈的学业竞争产生的从女孩到男孩的“溢出效应”(Wei and Zhang, 2011)。而所在学校排名中上的学生的家庭教育支出因家长刻板印象而存在明显的性别差异，女孩家长因刻板印象而支出更多，男孩家长却因此减少支出。在数学补习的各方面受刻板印象影响最显著的则是学校排名最好的学生。

表7 异质性分析：学校排名(1)

学校排名	追访期教育总支出对数			追访期上数学补习班	
	(1)2SLS	(2)2SLS	(3)2SLS	(4)2SLS	(5)2SLS
	最好	中上	中下	最好	中上
家长数学一性别刻板印象	0.365** (0.184)	-0.427** (0.172)	0.026 (0.313)	-0.025 (0.045)	-0.007 (0.027)
女孩	0.296** (0.119)	-0.164 (0.144)	0.122 (0.310)	-0.064** (0.030)	0.034* (0.020)
女孩×					
家长数学一性别刻板印象	-0.113 (0.284)	0.751** (0.297)	0.607 (0.668)	0.201*** (0.057)	0.059 (0.049)
学校固定效应	是	是	是	是	是
学生层面控制	是	是	是	是	是
家庭层面控制	是	是	是	是	是
第一阶段F值	148.9	247.4	97.14	148.2	247.4

续表

学校排名	追访期教育总支出对数			追访期上数学补习班	
	(1)2SLS	(2)2SLS	(3)2SLS	(4)2SLS	(5)2SLS
	最好	中上	中下	最好	中上
N	1550	2758	941	1547	2756
Adj. R ²	0.549	0.411	0.282	0.252	0.205

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、*表示在1%、5%、10%的显著性水平下显著。

表8 异质性分析：学校排名(2)

学校排名	追访期上普通数学班			追访期上奥数班	
	(1)2SLS	(2)2SLS	(3)2SLS	(4)2SLS	(5)2SLS
	最好	中上	中下	最好	中上
家长数学一性别刻板印象	-0.077*	-0.004	0.079*	0.077***	0.011
	(0.042)	(0.028)	(0.041)	(0.029)	(0.014)
女孩	-0.059**	0.045**	0.036	0.001	-0.012
	(0.027)	(0.019)	(0.030)	(0.015)	(0.010)
女孩×					
家长数学一性别刻板印象	0.274***	0.053	0.077	-0.107***	0.000
	(0.049)	(0.047)	(0.079)	(0.035)	(0.017)
学校固定效应	是	是	是	是	是
学生层面控制	是	是	是	是	是
家庭层面控制	是	是	是	是	是
第一阶段F值	148.2	247.4	96.84	148.2	247.4
N	1547	2756	939	1547	2756
Adj. R ²	0.236	0.186	0.160	0.049	0.052

注：括号中是聚类到区县层面的聚类稳健标准误；***、**、*表示在1%、5%、10%的显著性水平下显著。

五、结论与启示

以“男生比女生更擅长学数学”为代表的数学一性别刻板印象是一种对于

女性而言常见的负面刻板印象。这种观念也会影响家长对子女的教育投入决策。本文运用 CEPS2013—2014 学年基线调查和 2014—2015 学年追访调查数据,利用工具变量法实证研究了家长的数学—性别刻板印象对子女教育投入的影响。研究表明,与那些家长不认同数学—性别刻板印象的女孩相比,当家长持有这种刻板印象时,女孩不仅获得更多的家庭教育支出,而且她们参加数学补习班的可能性也更高。进一步分析显示,这种增加的补习班参加概率主要是由她们更多地参加“补差”类普通数学班,参加“培优”类奥数班的概率反而因为家长持有刻板印象而降低。

本文的研究结果显示,在面对数学—性别刻板印象这种对女性的负面刻板印象时,女孩家长展现出避免自己孩子成为印证的反抗行为:增加教育投入、参加数学补习班,这些行为一定程度上能够提高孩子的数学成绩(刘冬冬和姚昊,2018),达成家长远离刻板印象的目的。但同时,认同数学—性别刻板印象的家长又内化了这一刻板印象,认为太高的数学水平和女性身份不一致,从而在数学补习上增加“补差”、减少“培优”,即增加参与普通数学补习班、减少参加奥数班。这些行为实际上加深了数学—性别刻板印象:在数学能力的分布中,女生在顶尖即分布右尾的比例较低,根据 Bordalo 等(2016)的理论,右尾的群体差异是刻板印象的来源之一。当家长帮助女儿离开刻板印象的同时又延续了刻板印象,这种循环让消除它更加困难。这一结果也可以为基础教育中女生在各科目的占优现象和高等教育及职场中 STEM 领域的女性劣势地位二者之间的矛盾提供可能的解释。因此,为消除性别刻板印象、缩小 STEM 领域的性别差距,基础教育阶段的家长观念和教育投入的决策逻辑需要引起重视。首先,通过大众传媒、公众教育等途径宣传平等的性别观念,淡化已有的性别刻板印象。其次,树立更多 STEM 领域及其他各个领域的女性榜样,剪断学科与性别的身份认同联系。最后,学校和家长应培养和鼓励女孩对理工科的兴趣,给予充分的支持。

[参考文献]

- 蔡宏波、李昕宇,2019:《户籍身份对家庭教育支出的影响研究》,《中国人口科学》第1期。
- 陈彬莉、白晓曦,2020:《女孩的数学成绩何以优于男孩?——基于 CEPS 2013 年的基线调查数据》,《中国研究》第1期。
- 崔盛、宋房纺,2019:《父母教育期望与教育投入的性别差异——基于中国教育追踪调查的实证研究》,《中国人民大学教育学报》第2期。
- 耿峰,2019:《别人家的孩子》对家庭教育支出的影响——基于邻里家庭大学生子女比率的

- 实证分析》，《经济与管理评论》第6期。
- 谷宏伟、杨秋平，2013：《收入、期望与教育支出：对当前中国家庭教育投资行为的实证分析》，《宏观经济研究》第3期。
- 贺建清，2014：《影响农村贫困家庭教育投资意愿的因素分析》，《教育学术月刊》第3期。
- 刘冬冬、姚昊，2018：《课外补习对初中学生不同学科成绩的影响研究——基于CEPS(2013—2014)实证分析》，《教育学术月刊》第10期。
- 刘虹、张端鸿，2018：《上海市中小学生“减负”新政：反思和建议》，北京：社会科学文献出版社。
- 刘雯、於嘉、谢宇，2021：《家庭教育投资的性别差异——基于多子女家庭的分析》，《青年研究》第5期。
- 王学龙、袁易明，2015：《中国社会代际流动性之变迁：趋势与原因》，《经济研究》第9期。
- 王兆锋、钟涨宝、俞红，2007：《家庭教育投资对农村女性教育地位影响研究》，《商业时代》第22期。
- 魏钦恭、张佳楠，2021：《来自兄弟的“让渡”和母亲的“馈赠”：校外教育投入中的女孩占优现象与家庭偏好逻辑》，《社会》第5期。
- 吴强，2020：《家庭的收入和特征对家庭教育支出的影响研究》，《华中师范大学学报(人文社会科学版)》第5期。
- 谢桂华、刘昕毓，2021：《数学的性别——性别观念对初中生数学水平的影响》，《社会学研究》第4期。
- 杨东平，2020：《走进“后普及教育时代”的中国教育》，北京：社会科学文献出版社。
- 杨欣、罗士琰、宋乃庆等，2016：《我国义务教育“减负提质”的评估研究——基于义务教育第三方评估的报告》，《中国教育学刊》第6期。
- 叶文振，1999：《论孩子的教育费用及其决定因素》，《统计研究》第5期。
- 张勇、何忆捷、熊斌，2020：《国际比较视角下奥数优胜者调查结果分析》，《比较教育学报》第6期。
- 赵雨红、杨钊，2021：《数学—性别刻板印象与教育期望不平等——基于CEPS的实证分析》，《教育经济评论》第4期。
- 周子焜、雷晓燕、沈艳，2023：《教育减负、家庭教育支出与教育公平》，《经济学(季刊)》第3期。
- Adorno, T. W., E. Frenkel-Brunswik and D. J. Levinson, et al., 1950, "The Authoritarian Personality", Oxford: Harpers.
- Aslam, M. and G. G. Kingdon, 2008, "Gender and Household Education Expenditure in Pakistan", *Applied Economics*, 40(20), 2573—2591.
- Benbow, C. P. and J. C. Stanley, 1980, "Sex Differences in Mathematical Ability: Fact or Artifact?", *Science*, 210(4475), 1262—1264.
- Berger, J. and C. Heath, 2008, "Who Drives Divergence? Identity Signaling, Outgroup

- Dissimilarity, and the Abandonment of Cultural Tastes”, *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(3), 593–607.
- Bian, L., S. J. Leslie and A. Cimpian, 2017, “Gender Stereotypes about Intellectual Ability Emerge Early and Influence Children’s Interests”, *Science*, 355 (6323), 389–391.
- Bordalo, P., K. Coffman and N. Gennaioli, et al., 2016, “Stereotypes”, *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1753–1794.
- Brown, R. P. and E. C. Pinel, 2003, “Stigma on My Mind: Individual Differences in the Experience of Stereotype Threat”, *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(6), 626–633.
- Carrell, S. E., M. E. Page and J. E. West, 2010, “Sex and Science: How Professor Gender Perpetuates the Gender Gap”, *The Quarterly Journal of Economics*, 125(3), 1101–1144.
- Ceci, S. J., D. K. Ginther and S. Kahn, et al., 2014, “Women in Academic Science: A Changing Landscape”, *Psychological Science in the Public Interest*, 15(3), 75–141.
- Chaffee, K. E. and I. Plante, 2022, “How Parents’ Stereotypical Beliefs Relate to Students’ Motivation and Career Aspirations in Mathematics and Language Arts”, *Frontiers in Psychology*, $\times\times(\times)$, $\times\times-\times\times$.
- Chatard, A., S. Guimond and L. Selimbegovic, 2007, “‘How Good are You in Math?’ The Effect of Gender Stereotypes on Students’ Recollection of Their School Marks”, *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(6), 1017–1024.
- Cheryan, S., S. A. Ziegler and A. K. Montoya, et al., 2017, “Why are Some STEM Fields More Gender Balanced than Others?”, *Psychological Bulletin*, 143(1), 1–35.
- Corno, L. and M. Carlana, 2022, “Shaping Gender-Stereotypical Beliefs: The Role of Parents and Peers”, *IFS Working Papers*, Article W22/52.
- Eccles, J. S., J. E. Jacobs and R. D. Harold, 1990, “Gender Role Stereotypes, Expectancy Effects, and Parents’ Socialization of Gender Differences”, *Journal of Social Issues*, 46(2), 183–201.
- Ginther, D. and S. Kahn, 2009, “Does Science Promote Women? Evidence From Academia 1973–2001”, In *Science and Engineering Careers in the United States: An Analysis of Markets and Employment*, Edited by Richard B. Freeman and L. Goroff Daniel, Chicago: University of Chicago Press.
- Greenwald, A. G., M. R. Banaji and L. A. Rudman, et al., 2002, “A unified Theory of Implicit Attitudes, Stereotypes, Self-esteem, and Self-concept”, *Psychological Review*, 109(1), 3–25.
- Guiso, L., F. Monte and P. Sapienza, et al., 2008, “Culture, Gender, and Math”, *Science*, 320(5880), 1164–1165.

- Halpern, D. F., C. P. Benbow and D. C. Geary, et al., 2007, “The Science of Sex Differences in Science and Mathematics”, *Psychological Science in the Public Interest*, 8(1), 1–51.
- Jouini, E., P. Karehnke and C. Napp, 2018, “Stereotypes, Underconfidence and Decision-making With an Application to Gender and Math”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 148, 34–45.
- Judd, C. M. and B. Park, 1993, “Definition and Assessment of Accuracy in Social Stereotypes”, *Psychological Review*, 100(1), 109–128.
- Lindberg, S. M., J. S. Hyde and J. L. Petersen, et al., 2010, “New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-analysis”, *Psychological Bulletin*, 136 (6), 1123–1135.
- Liu, R., 2018, “Gender-Math Stereotype, Biased Self-Assessment, and Aspiration in STEM Careers: The Gender Gap among Early Adolescents in China”, *Comparative Education Review*, 62(4), 522–541.
- Liu, Y., Q. Jiang and F. Chen, 2020, “Children’s Gender and Parental Educational Strategies in rural and Urban China: The Moderating Roles of Sibship Size and Family Resources”, *Chinese Sociological Review*, 52, 1–30.
- Phelps, E. S., 1972, “The Statistical Theory of Racism and Sexism”, *The American Economic Review*, 62, 659–661.
- Pomerantz, E. M., E. R. Altermatt and J. L. Saxon, 2002, “Making the Grade But Feeling Distressed: Gender Differences in Academic Performance and Internal Distress”, *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 396–404.
- Qian, N., 2008, “Missing Women and the Price of Tea in China: The Effect of Sex-Specific Earnings on Sex Imbalance”, *The Quarterly Journal of Economics*, 123(3), 1251–1285.
- Reuben, E., P. Sapienza and L. Zingales, 2014, “How Stereotypes Impair Women’s Careers in Science”, *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(12), 4403–4408.
- Schneider, D. J., 2004, “The Psychology of Stereotyping”, New York: The Guilford Press.
- Spencer, S. J., C. Logel and P. G. Davies, 2016, “Stereotype Threat”, *Annual Review of Psychology*, 67(1), 415–437.
- Starr, C. R. and S. D. Simpkins, 2021, “High School Students’ Math and Science Gender Stereotypes: Relations with Their STEM Outcomes and Socializers’ Stereotypes”, *Social Psychology of Education*, 24(1), 273–298.
- Voyer, D. and S. D. Voyer, 2014, “Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta-analysis”, *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204.

- Wei, S. J. and X. Zhang, 2011, “The Competitive Saving Motive: Evidence From Rising Sex Ratios and Savings Rates in China”, *Journal of Political Economy*, 119(3), 511–564.
- White, K. and D. W. Dahl, 2006, “To Be or Not Be? The Influence of Dissociative Reference Groups on Consumer Preferences”, *Journal of Consumer Psychology*, 16(4), 404–414.
- Wongmonta, S. and P. Glewwe, 2016, “An Analysis of Gender Differences in Household Education Expenditure: The Case of Thailand”, *Education Economics*, 25(2), 183–204.
- Zou, X. and C. Luo, 2011, “Factors Influencing the Return on Household Education Investment: Empirical Evidence From China”, *Quality & Quantity*, 45(6), 1531–1538.

Parents’ Gender-Math Stereotype and Children’s Education Expenditure

LIU Jie-cheng¹, ZHAO Xi-liang^{1,2}

(1. School of Economics, Xiamen University; 2. The Wang Yanan Institute for Studies in Economics, Xiamen University)

Abstract: Gender-math stereotype, that is “boys are better at learning mathematics than girls”, is one of the typical gender stereotypes. Using an instrumental variables approach based on Chinese Education Panel Survey (CEPS) of 2013/14 and 2014/15, this paper explores the effect of parents’ gender-math stereotype on their children’s education expenditure. We find that compared with those who do not agree with this stereotype, parents who hold such stereotype spend 41.9% more on educational expenditure for their daughters and are more likely to enroll their daughters in afterschool math classes. However, this increase in the probability of attending afterschool math classes is mainly driven by attending regular ones, while the probability of attending advanced ones decreases. Our conclusions have some implications for eliminating gender stereotypes and narrowing the gender gap in the STEM field.

Key words: gender-math stereotype; education expenditure; gender difference; afterschool tutoring

(责任编辑: 梁文艳 责任校对: 梁文艳 刘泽云)