

■ 学前教育理论

学前教育对初中生学业成绩及发展的影响 ——基于倾向值匹配(PSM)的反事实估计

叶圣军

(福建幼儿师范高等专科学校, 福建福州 350007)

摘要:学前教育能否给个体带来实质性的影响,是全面普及三年学前教育的意义前提,但在实证层面尚未得到系统的检验与呈现。本文基于中国教育追踪调查(2013–2014)的数据,运用基于反事实估计的倾向值匹配法克服自我选择偏差等问题,在全国层面上实证估测了学前教育经历对初中生学业成绩及成长的影响。一般回归和倾向值匹配后的结果均发现,接受过学前教育的初中生,会有更高的认知能力、学业成绩和更良好的心理和生理健康状况,但一般回归的结果确实高估了学前教育带来的影响效应。

关键词:学前教育;学业成绩;倾向值匹配

中图分类号: B849;G61

文献标识码: A

文章编号: 2095–770X(2022)04–0001–06

PDF获取: <http://sxxqsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx>

doi: 10.11995/j.issn.2095–770X.2022.04.001

The Effect of Preschool Education on Academic Achievement and Development of the Junior High School Students —Evidence from Propensity–Score Matching

YE Sheng–jun

(Fujian Preschool Education Colledge, Fuzhou 350007, China)

Abstract: Preschool education is a kind of important early human capital investment, as it plays a fundamental role in skill accumulation formation process. This study empirically estimates the effect of preschool education on academic achievement and development of the junior high school students at the national level based on Chinese Education Panel Survey (2013–2014). The results of general regression and Propensity–Score matching both show that the students received preschool education tend to have higher cognitive ability and academic achievement and better mental and physical health. This conclusion provides basic evidence and meaningful condition for popularization of compulsory pre–school education of three years.

Key words: preschool education; academic achievement; Propensity–Score matching

一、引言

学前教育是国民教育体系中的重要组成部分,是学生整个学习生涯的奠基性教育阶段^[1]。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》(2010–2020)明确指出,学前教育对幼儿身心健康、习

惯养成和智力发展有重要意义。2020年是我国“普及学前一年教育,基本普及学前两年教育,有条件的地区普及学前三年教育”的目标之年。可见,接受学前教育能否产生实质性影响,是普及学前教育的意义前提^[2]。然而,近些年来学前教育小学化、城乡发展不均衡以及师资队

收稿日期:2022–02–18;修回日期:2022–02–24

作者简介:叶圣军,男,湖北蕲春人,福建幼儿师范高等专科学校副教授,主要研究方向:学前教育。

伍素质低下等问题,让人们对学前教育能否发挥实质性作用生出疑问。在学界,虽然国内大量研究在理论层面阐述了学前教育在个人发展过程中发挥的重要作用,但在实证层面学界尚未对这一结论达成共识。例如,国外有的研究发现,接受学前教育的年限越长,儿童的不服从和冒犯攻击行为却越多^[3]。国内也有相似的研究发现,宁夏南部山区农村的学前教育对当地儿童的入学准备状态没有显著贡献^[4]。这些不太符合社会直觉的研究发现,部分是源于测量工具和样本选择的不同,但更主要的原因是忽略了个体接受学前教育的选择性偏差,以及缺少具有代表性的大样本调查数据的支撑和检验。鉴于此,本文基于中国教育追踪调查(China Education Panel Survey, 2013–2014)的数据,计划使用基于反事实框架的倾向值得分匹配法(P propensity–Score Matching, PSM),以认知能力、学业成绩、心理健康和生理健康为因变量,分析学前教育经历对初中生产生的积极影响,以期政策制定者提供具体依据。

二、文献回顾与研究假设

近年来,早期儿童教育和学前教育在全世界范围内变得越来越普及。经合组织国家四分之三的3岁儿童参加了早期儿童教育发展或学前教育项目,有20个国家的4岁儿童入学率超过了90%^[5]。随着欧美等世界主要国家和地区学前教育普及计划的开展,国际学界对学前教育给人们带来的积极影响进行了深入研究。根据联合国教科文组织的定义,学前教育主要是为3到6岁儿童提供较为基础的字母和数学概念,并培育他们基本的逻辑和推理能力,帮助他们平稳的进入小学教育阶段。Heckman认为,学前教育赋予了人们一种“技能催生技能”(Skill Begets Skill),即人们在学前教育所获得技能能够孵化后续教育阶段和职业生涯所需要的其他技能^[6]。这凸显出早期人力资本投资的重要性,以及学前教育在技能累积形成过程中的基础性作用。

其中,认知技能以及社会情感技能是受学前教育影响最大的两种基础技能。Gregory对美国相关研究的元分析(Meta–Analysis)表明,学前教

育给儿童的认知发展带来了平均0.5个标准差的直接影响,相当于7–8分的IQ得分^[7]。英国EPPE项目基于全国代表性样本的分析表明,学前教育开展的越早的儿童,其认知能力和社会性都发展的更好。国内儿童保健领域的研究也显示,儿童越早进入幼儿园会获得认知发展的优势^[8],参加早期教育的儿童高发育商比例明显高于理论数值的百分比。高龄分娩、非正常出生体重、窒息等这些有高危因素的婴幼儿,如果获得及时的早期教育干预,智能发育受到明显影响的概率降低^[9]。除了认知能力,高质量的早期儿童教育还为儿童提供了发展社会和情感技能的可能,例如情绪的稳定性、外向性、尽责性以及开放性等等^[5]。虽然这种影响不及对认知能力的影响那么强烈,但仍然非常显著,大约为0.33个标准差^[7]。基于学前教育对这些基础技能的促进作用,儿童的学业成绩也受到显著的影响。Sammons等人的研究表明,接受过3年以上幼儿园教育的儿童,其学业成绩显著高于其同辈儿童^[10]。Umek等人研究发现,对来自父母教育程度较低家庭的儿童,接受学前教育能够对他们的小学入学准备产生重要的作用^[11]。经合组织国家的经验表明,学前教育的经历能够很大程度上解释青少年学生的教育成就,接受学前教育很大程度上减少了15岁学生在PISA中获得低分数的概率^[5]。此外,学前教育经历还会显著影响人们的身心健康。李彩虹基于96对在妇幼保健院接受和未接受早期教育的幼儿的临床比较显示,接受过早期教育的幼儿在身高、体重和反复感染率以及佝偻病患率等健康指标上都表现出显著差异^[12]。

一个重要的问题是,学前教育时期形成的积极影响还会持续到初中生阶段甚至终身吗? Berlinski等人的研究显示,幼儿园经历对学业成绩的影响可以长期且持续,甚至能够显著的提升初中生的学业成就^[13]。欧美国家开展的实验研究也表明,这种积极的影响是持久且泛化的。对美国1962年开展的“佩里学前计划”(Perry Preschool Program)的跟踪研究发现,与那些没有参加过“佩里计划”的儿童相比,参加过该计划的儿童在40岁的时候,会收入更高,工作更好,犯罪记录更少,且高中毕业率更高^[14]。对美国1965年开展的“启智计划”(Project Head Start)的跟踪研究也发

现,受干预的儿童更有可能完成高中或大学课程,获得较为稳定的工作和更为独立的经济能力,更少犯罪和接受政府的救济^[15]。美国1970年的“初学者项目”(Abecedarian Project)也证明,受干预的儿童在21岁时其阅读、数学及智商的得分都高于平均分,并且更有可能考入大学。由此可见,接受学前教育会对初中生产生持续且稳定的积极影响^[16]。

综上所述,国内外学界对学前教育带来的影响进行了深入探讨,且形成了丰富和建设性的研究结果,为本研究的深入分析奠定了基础。但现有研究尚未达成统一结论,且存在以下局限性:其一,国内研究主要关注农村和边远山区等弱势儿童,鲜有出现在全国层面上推断的研究,这难以为在全国普及三年义务教育提供政策支撑;其二,国内大部分的研究都仅关注学前教育对学龄前儿童带来的短期影响,少有研究学前教育的累积性、持续性的影响;其三,现有研究得出的一些结论互相矛盾,除了数据来源上的差异,更多的可能是因为未能严格的使用因果推断的方法,从而无法处理选择性偏误和控制混淆变量的影响。基于此,本文以学业成绩、认知能力、心理健康和生理健康为因变量,基于中国教育追踪调查(2013-2014)的数据实证分析学前教育经历对初中生学业成绩及发展的影响。基于文献梳理,本研究提出以下假设,并将严格使用倾向值匹配的因果推断进行分析:

假设1:在控制其他变量不变的情况下,接受过学前教育的初中生的认知能力越高。

假设2:在控制其他变量不变的情况下,接受过学前教育的初中生的学业成绩越高。

假设3:在控制其他变量不变的情况下,接受过学前教育的初中生的心理健康状况越好。

假设4:在控制其他变量不变的情况下,接受过学前教育的初中生的生理健康越好。

三、研究设计

(一)数据来源

本文使用了中国人民大学中国调查与数据中心的公开数据“中国教育追踪调查”(2013-2014)。该数据以初中一年级和初中三年级在校学生为调查对象,以人均受教育程度和流动指标

为分层依据,在全国范围内(不含港澳台)随机抽取28个县级单位的112所学校的438个班级,共调查了19487名初中生。本文排除了在重要变量上有缺失的样本之后,最终有14659个样本进入了分析模型。

(二)变量设计

1. 自变量

本研究的自变量为“学前教育经历”,中国教育追踪调查(2013-2014)学生问卷中询问了学生“3岁以后有没有上过幼儿园/学前班?”回答选项为“1=有,0=没有。”

2. 因变量

本研究以认知能力、学业成绩、心理健康和自评健康四个指标测量初中生的发展状况。(1)在认知能力方面,中国教育追踪调查为初中生特别设计了一套认知能力测试题,测试内容涵盖了语言、图形、计算与逻辑等内容。我们将学生的原始得分经过三参数的IRT模式矫正后,得到的认知能力测试标准化总分作为本研究的因变量之一。(2)在学业成绩方面,中国教育追踪调查收集了初中生在2013年秋季学期的期中考试成绩,并将其按照学校、年级分别标准化,最后调整为均值=70,标准差=10的得分。我们将三科得分的平均分操作为标准化成绩。(3)在心理健康方面,中国教育追踪调查询问了初中生在过去的七天内,你是否有以下五种感觉,包括沮丧、郁闷、不开心、生活没意思、难过,回答选项为1=从不;2=很少;3=偶尔;4=经常;5=总是。我们将这种以李克特5点计分的变量当做近似连续变量,将五个子问题拟合为一个“心理健康”的综合指标,其Cranach's alpha系数为0.87,满足实证分析的基本要求。(4)本研究衡量初中生的自评健康水平的问题为“你现在的整体健康情况如何?”,回答选项为“1=非常不好,2=不是太好,3=一般,4=比较好,5=非常好”。

3. 控制变量

为有效检验学前教育经历对初中生学业成绩及发展的影响,有必要控制其他影响初中生学业成绩及发展的影响,或者同时影响学前教育经历和初中生学业成绩及发展的因素。综合现有研究,我们控制了下列因素:初中生性别、初中生所在社区是否有幼儿园、是否为独生子女、户口、

母亲受教育程度、父亲受教育程度、母亲职业类别和父亲职业类别,控制变量的操作测量与描述统计如表1所示。

表1 控制变量的描述统计及操作性测量说明地(N=14659)

变量	维度	N	占比(%)	变量	维度	N	占比(%)
性别	男	7373	49.89	是否独生子女	是	6597	45.00
	女	7346	50.11		否	8062	55.00
社区是否有幼儿园	有	8855	60.41	户口	农业	7941	54.17
	没有	5804	39.59		城镇	6718	45.83
母亲受教育程度	文盲/小学	3384	23.08	父亲受教育程度	文盲/小学	2082	14.20
	初中	6032	41.15		初中	6404	43.69
	高中	3259	22.23		高中	3281	26.07
	大学及以上	1984	13.53		大学及以上	2352	16.04
母亲职业类型	个体/农民	7895	53.86	父亲职业类型	个体/农民	6551	44.69
	一般职工	3922	26.75		一般职工	2494	17.01
	技术工人	1558	10.63		技术工人	3639	24.82
	管理人员	1284	8.76		管理人员	1957	17.47

(三)分析方法与步骤

本文关注的核心议题是“接受学前教育”是否能给初中生的多种发展指标带来影响?学前教育机会的分配并不是随机的,而是存在一些系统系的内部差异。例如,儿童的户籍、家庭社会经济地位乃至性别都会影响儿童接受学前教育的机会。也就是说,哪些学生接受了学前教育具有选择性,因而研究样本不可避免地存在“选择偏误”^[17],即“干预之前干预组和控制组就会对所研究的结果造成影响的一些方面有所不同”,这会严重影响因果推断的内在效度^[18]。在本研究中,如果将“接受学前教育”当作一种“干预”,那么在接受“干预”(学前教育)之前,控制组和干预组之间就已经存在样本差异,这些差异不仅影响了儿童接受学前教育的机会和过程,同时也会影响儿童之后的学业成绩和发展状况^[19-20]。本文将使用倾向值匹配的方法来解决上述问题,基本思想是基于反事实框架构建一个初中生在性别、户口、独生子女身份、父母受教育程度和职业等个体特征相似,仅在是否接受过学前教育上存在差异的对照组和处理组,分析接受学前教育对初中生的学业成绩与发展的影响。假定有因变量Y,干预变量T(T=1为干预组T,T=0为控制组C)和一组可观测的协变量X。首先,我们需要估计倾向值,在满足

无混淆和存在共同支持假定时,基于倾向值的匹配可以实现与基于协变量X的匹配一样好的效果:

$$P(x)=Pr[T=1|X] \quad (1)$$

然后基于估计的倾向值将干预组和控制组匹配起来,经常使用的匹配方法包括贪婪匹配,如邻近匹配(Nearest Neighbor Matching)、半径匹配(Stratification Matching)和核心匹配(Kernel Matching)。

最后利用匹配样本来计算因果效应。干预组的平均干预效应(Average Treatment Effect on the Treated, ATT)可定义为:

$$\begin{aligned} ATT &= E\{Y_{1i}-Y_{0i} | D_i=1\} \\ &= E[E\{Y_{1i}-Y_{0i} | D_i=1, p(X)_i\}] \\ &= E[E\{Y_{1i} | D_i=1, p(X)_i\} - E\{Y_{0i} | D_i=0, \\ &\quad p(X)_i\} | D_i=1] \end{aligned} \quad (2)$$

总的来看,本研究的分析步骤为:首先,通过描述统计来观察是否接受过学前教育的初中生在学业成绩及成长的四个指标上的差异。其次,通过多元线性回归模型,在加入控制变量以后,考察接受学前教育是否能够显著促进初中生的学业成绩及成长。最后,为了控制样本选择偏误和混淆变量的影响,本研究将进一步使用倾向值匹配法来进行因果推断,并将结果与多元回归分析的结果进行比较。

四、研究发现与讨论

(一)描述性发现

表2通过描述性分析比较了是否接受够学前教育对青少年学业成绩及成长的影响,结果显示:相比较于未接受学前教育的初中生,接受过学前教育的初中生,在学业成绩、认知能力、心理健康和能否正确自评几方面确实获得了更好的发展。尤其是在认知能力方面,两组的均值之差为1.042,而总样本的标准差为0.854,这说明接受学前教育对初中生认知能力的影响可能超过了1个标准差,比美国的研究结论更为强烈。此外,接受过学前教育的初中生在其他三个维度上的均值,比未接受过学前教育的初中生分别高出0.143(学业成绩)、0.141(心理健康)、0.105(能否正确自评)个总样本标准差。那么,学前教育经历与初中生学业成绩及成长之间的这种关系在

表2 学前教育对初中生学业成绩及成长影响的对比描述

项目 \ 维度	学业成绩	认知能力	心理健康	能否正确自评
样本总量(N=14659)	70.521	0.043	10.344	4.069
接受过学前教育(N=11786)	70.776	0.849	10.238	4.089
未接受过学前教育(N=2788)	69.569	-0.193	10.809	3.993

表3 学前教育对初中生发展影响的PSM分析

匹配值 \ 维度	标准成绩	认知能力	心理健康	能否正确自评	
OLS	B(se)	1.207(0.179)	0.293(0.018)	-0.571(0.086)	0.093(0.019)
	t	6.750***	16.43***	-6.60***	4.96***
邻近匹配(1:2)	ATT(se)	1.295(0.416)	0.167(0.041)	-0.486(0.197)	0.066(0.041)
	t	3.11***	4.06***	-2.46**	1.49
半径匹配(0.01)	ATT(se)	1.093(0.201)	0.176(0.019)	-0.419(0.095)	0.046(0.021)
	t	5.43***	9.01***	-4.41***	2.03**
核心匹配	ATT(se)	1.184(0.197)	0.120(0.019)	0.417(0.093)	0.046(0.021)
	t	6.01***	9.97***	-4.49***	2.18**

注:*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

首先,一般回归(OLS模型)分析显示,接受学前教育对初中生的学业成绩和成长产生了显著影响。具体来看,相对于未能接受学前教育的初中生来说,有学前教育经历的初中生的标准成绩

控制了其他协变量之后是否成立?下文将基于多元回归模型和倾向值匹配的方法进行深入探讨。

(二)学前教育对初中生学业成绩及发展的影响

影响有效因果推论的一个重要因素是混淆协变量。在本研究中,混淆协变量即同时影响初中生接受学前教育经历和学业成绩及发展的变量,回归控制无法解决此类问题,因此引入倾向值匹配来均衡化协变量在干预组和控制组的分布,使其具有“可比性”,进而利用多种匹配策略展开因果推论^[17]。本文的倾向值匹配有三个步骤:首先,建立儿童是否接受学前教育的倾向值预测模型,基于已有研究,模型中的协变量包括初中生性别、初中生所在社区是否有幼儿园、是否为独生子女、户口、母亲受教育程度、父亲受教育程度、母亲职业类别和父亲职业类别。其次,基于上述模型预测倾向值,即初中生接受学前教育的概率,并根据干预组和控制组的分布定义共同支持域,倾向值进入共同支持域的样本被保留。最后,基于预测的倾向值和定义的共同支持域,采取定义半径的最近邻匹配、半径匹配和核心匹配等三种匹配策略来寻求最佳匹配,计算干预组的平均干预效应(ATT)。为了解倾向值匹配方法的有效性,本文同时报告了多元回归的结果,并将两种结果进行对比分析,如表3所示。

越高(B=1.207, p<0.001),认知能力也越高(B=0.293, p<0.001),心理健康状况越良好(B=-0.571, p<0.001),自评生理健康也越好(B=0.093, p<0.001)。其次,经过三种方式匹配后重新分析

显示,除了自评健康维度上邻近匹配的结果不显著以外,其他维度均通过显著性检验。这说明,总体上学前教育对初中生的学业成绩及成长的影响是较为稳健的。再次,从OLS模型和PSM匹配的结果比较来看,OLS模型明显高估了学前教育经历对初中生成长的影响。例如,OLS模型在认知能力维度的估测系数为0.293,而三种匹配分析得出的平均处理效应(ATT)分别为0.167,0.176,0.120,均小于OLS模型的估计。这说明OLS的分析受到了混淆变量的影响,未能准确估计学前教育对初中生学业成绩及成长的因果效应。最后,从学前教育对四个维度的影响幅度比较来看,学前教育经历对初中生认知能力的影响最大,三种匹配方式得到的平均处理效应(ATT)为0.154,相当于0.18个标准差;其次是学业成绩(平均ATT=1.190),相当于0.14个标准差;再次是心理健康状况(平均ATT=-0.441),相当于0.11个标准差;最后是自评生理健康,半径匹配和核匹配的ATT均为0.046,相当于0.05个标准差。

五、结论与展望

本研究在基于中国教育追踪调查(2013-2014)的数据,从全国层面对学前教育经历对初中生学业成绩及成长的影响进行了实证调查和估测。一般回归和倾向值匹配后的结果均表明,接受学前教育给初中生的标准成绩、认知能力、心理健康和生理健康状况均带来了显著的影响。尽管两种模型得出了类似的结果,但两个结果的比较显示,OLS模型高估了学前教育所导致的影响,这说明其结果的差异确实存在选择性偏差,倾向值匹配是较为合理的分析方法。

本研究为顺利推进学前教育的普及这一政策提供了前提和基本证据。研究表明,学前教育会对初中生的认知能力产生最大幅度的影响,这与国外已有的研究结论基本一致。而认知能力是影响个体发展的基础性要素,对初中生的教育成就、成年人的社经地位乃至健康状况等都会产生深远影响,是一种典型的“技能催生技能”^[21]。此外,接受过学前教育的初中生还拥有较好的心理健康状况,表现出了较低的抑郁、沮丧、悲伤等消极情绪,这与国外研究显示学前教育能够带来较好的社会和情感技能相类

似。本文的创新之处在于,我们采用了倾向值匹配的方法,有效控制了选择性偏误以及混淆变量带来的影响,证明了研究结论的稳健性。此外,中国教育追踪调查是在全国范围抽样调查的基线数据,因此本结论可以在全国层面上加以推论,表明了学前教育对整个初中生群体的积极影响。所以,各级政府有必要深入贯彻《国家中长期教育改革和发展规划纲要》的要求,加速学前教育的普及化^[22]。

在证明学前教育对整个初中生群体产生积极影响的基础上,未来研究有必要深入探讨这种影响的群体异质性。例如,有研究发现,来自弱势家庭背景的儿童的学前教育有更多的回报,但也有研究的表明不同家庭收入水平的儿童的学前教育效应相差不大^[23]。此外,农村幼儿园在师资力量、硬件设施等方面相比较于城市幼儿园仍处于弱势地位,这会导致两种幼儿园对儿童影响的差异,并进一步导致城乡儿童发展的分化,这需要政策制定者谨慎对待。最后,在已知学前教育的整体效益的前提下,如何设置幼儿入园的年龄、学前教育的年限、课程设计等,让学前教育的影响最大化,也是未来研究需要关注的主题之一。

【参考文献】

- [1] 庞丽娟.加快学前教育的发展与普及[J].教育研究,2009(5):28-30.
- [2] 刘占兰.学前教育的普及必须兼顾质量的提高——谈《规划纲要》中基本普及学前教育的内涵与措施[J].学前教育研究,2010(10):18-22.
- [3] 李大维,张向葵,盖笑松,等.学前教育年限与母亲受教育水平对农村一年级小学生学校适应的影响[J].心理发展与教育,2013,29(3):299-304.
- [4] 张丽锦,赵明旭,者永涛,等.宁夏南部山区农村儿童的入学准备状况及其影响因素[J].学前教育研究,2010(4):10-16.
- [5] 陈亭秀.早期儿童教育有什么好处?[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017(1):110-113.
- [6] Heckman J J.Policies to foster human capital[J].Research in Economics,2000,54(1):3-56.
- [7] Camilli G.Meta-Analysis of the Effects of Early Education Interventions on Cognitive and Social Development [J].Teachers College Record,2010,112(3):267-283.

(下转第39页)