

教育中的同伴效应研究述评： 概念、模型与方法

杜育红,袁玉芝

[摘要] 教育中的同伴效应是指宿舍、班级、年级或学校内同伴的背景、行为及产出对学生产出或行为的影响。教育中的同伴效应起初使用的是同质性模型,即认为无论个体如何选择同伴,总效益是不变的,同伴效应是一种零和现象。进而发展到异质性模型,即认为同伴效应对不同个体的作用结果是不一样的,通过合理的分配能够提高总效益。研究方法则从以普通最小二乘法为主的统计关联研究,发展到借助于随机实验、自然实验以及准实验的因果推断研究。同伴效应的研究为正确地认识和评价相关教育政策,获得最优组织学校教学的方式,提高教学效率提供了依据。

[关键词] 同伴效应;研究方法;因果推断

著名的科尔曼报告首次将同伴的作用运用到教育研究中,并通过研究发现,除家庭背景外,同伴对学生成绩的影响最大。这引起了大批经济学家和社会学家的兴趣,对教育中的同伴效应进行了更加深入的分析。并根据研究结果探讨了相关教育政策的有效性,如分流政策、教育券政策等。甚至有研究者基于同伴效应,进行了班级规模的研究(Lazear, 2001; 杨娟, 2012)。如果在教育中,同伴效应确实存在,教育财政将通过鼓励更有效的同伴分配来提高与经济增长息息相关的人力资本投资的效率。

在我国,随着教育机会的扩大、中小学布局的调整以及人口流动带来的学生流动的增加,中小学的学生构成发生了很大的变化,学生的能力和家庭经济背景越来越多样化。是将具有相似能力的学生聚集到一起进行教学,还是保持学生群体的多样性,更有利于学生的发展? 回答这个问题,不仅有利于更客观地评价相关政策和制度安排,还有利于提升学校教学的整体效率。目前,

[收稿日期] 2016-06-08

[作者简介] 杜育红,北京师范大学教育学部教育经济研究所,电子邮箱地址: dyh@bnu.edu.cn; 袁玉芝,北京师范大学教育学部教育经济研究所,电子邮箱地址: yuanbnu@163.com。

我国对同伴效应的研究很少,对如何通过分配学生到不同的学校、班级,来提升学校的教学效率的研究不够,并且囿于研究设计、数据质量和模型设置,研究还主要停留在统计回归的描述阶段,缺乏基于因果判断的解释能力。本文通过梳理国外相关文献,对教育中的同伴效应进行界定,总结研究中可能存在的问题,梳理国外实证研究的方法及主要结论,为后续研究提供方法论方面的参考。

一、概念界定

(一) 同伴效应

同伴效应(peer effects)又译作同群效应。对同伴效应的研究起源于社会学家和经济学家对社会互动(或称为非市场互动)对不同个体产出影响的探索。社会互动指人们以相互的或交换的方式对别人采取行动,或对别人的行动做出反应,它是人类活动的重要形式。小幅度的公共政策可以通过社会互动产生社会乘数效应^①。社会互动分为三类:第一,通过偏好和心理因素起作用,一个行为人的决策除了基于他自己的偏好外,还取决于他的决策与他的比较人群的决策的偏离度;第二,由于个体缺乏足够的信息来独立做决策,往往会模仿他周围人的行为;第三,人和人之间的相互作用直接影响到相关行为人的表现(陆铭和张爽,2007)。Manski(1993)认为这种互动效应包含内生性效应、外生性效应或情境效应(contextual effects)以及关联效应(correlated effects)。内生性效应指的是组群结果影响个体结果,如个体的成绩受学校或班级的平均成绩的影响。外生性效应或情境效应指的是组群特征对个体结果的影响,如同伴的社会经济背景构成对学生成绩的影响。关联效应指的是在一个组织内,由于个体具有相似的特征,面对相似的环境,其行为或结果具有相似性。如由于同一所学校的学生具有相似的家庭背景,在学校也接受相似的教育,他们的成绩也具有相似性。Moffitt(2001)认为内生性效应和外生性效应都说明群在起作用,内生性效应表示的是社会乘数的放大作用,即在群的层面上所产生的政策效应会远远高于个体层面上所生的效应,而关联效应则与群和社会乘数的放大作用无关。所以研究者们往往比较关注前两种效应。

(二) 教育中的同伴效应

在教育中,人与人之间的互动,会产生人力资本积累的外部性,即同伴效应。虽然对教育中的同伴效应的研究越来越多,但对其内涵,学术界并没有统

^① 社会乘数是一个比率,其分子是一个参数的变化所引起的平均反应,分母是当人们忽略同伴行为变化时,一个参数变化引起的平均反应(Scheinkman,2008)。

一的界定。Winston 和 Zimmerman(2003)认为如果个人的行为受到其他人与自身相互作用的影响,且这些人必须是与个体具有相同或相似地位的同群者,那么就存在同伴效应。Zimmer 和 Toma(2003)具体界定了教育中的同伴效应,他们认为学校、班级内学生构成的特点对学生个体成绩的影响就是同伴效应。Hoxby(2000)系统分析了同伴效应的作用途径:(1)学生互相帮助,互相指导。(2)学生天生的能力也能影响同伴,不仅仅通过知识的外溢效应,还通过影响整个班级的标准(如教学难度)。(3)受外界环境影响的学生行为,也影响他的同伴。如一个在家里没有学会自我约束的个体,可能会影响整个班级的纪律。(4)残疾、性别、种族、家庭收入等产生的同伴效应。如教师可能花更多的时间在有学习障碍的学生身上,在班级内,种族和性别紧张可能干扰学生学习,富裕的家长可能给学生提供更加丰富的学习资源,这些资源可以通过在班级内流传,对其他学生造成影响。(5)教师和学校管理者对学生的反馈也能产生同伴效应。例如,如果一个教师预期黑人学生表现较差,那么他将营造这样的班级氛围,教师的这种影响和黑人同伴相连。

表1 同伴效应的可能模型

模型	同质的影响	说明
线性方式	是	只有同伴的背景和产出的均值项
烂苹果	是	一个破坏性的学生伤害每一个学生
杰出人物	是	一个优秀的学生给所有学生树立好的榜样
歧视性对比	否	好的同伴对产出带来坏的影响
精品/分流	否	当一个学生周围都是和他类似的学生的时侯,他表现得最好
聚集	是	不管学生的能力如何,班级的同质性是好的
彩虹	是	班级的异质性对每个人都是有好处的
简单交叉	否	学生自身能力和高能力同班同学对其的积极影响呈弱单调递增关系

资料来源:Sacerdote(2011)。

Sacerdote(2011)也认为同伴效应的作用途径是多种多样的,他在 Hoxby 和 Weingarth(2005)以及 Lazear(2001)研究的基础上,进一步总结了同伴效应可能的几种作用途径,见表1。“烂苹果”和“杰出人物”在教育学研究中使用较多。“烂苹果”可以通过影响班级纪律,或需要更多的教师关注,来降低学生的学习效率和教师的教学效率。而“杰出人物”则发挥着一种榜样的作用。“歧视性对比”模型认为具有更高成绩的学生将使每个学生在班级的排名更加靠后,打压学生的自尊心。“精品/分流”模型则认为将具有相似特征的学生聚到

一起进行教学,教师能够更合理地安排教学,准备教学材料。“聚集”和“彩虹”相对,“聚集”模型认为无论学生的能力如何,同质的同伴都是有积极的影响的,而“彩虹”模型正好相反。“简单交叉”模型认为学生的能力越强,受到高能力同伴的影响越大。在此基础上,他给出了一个更加宽泛的定义:包括同伴的背景、当前的行为、同伴的成绩等几乎所有的外部性因素对个体成就的影响都称为同伴效应(Sacerdote,2011)。

同伴效应产生的前提是在一个群内,教育领域内的群通常包括宿舍、班级、年级、学校等。对宿舍内的同伴效应的研究主要在高等教育(Sacerdote,2001; Winston and Zimmerman,2003),班级、年级以及学校内的同伴效应的研究主要在初等和中等教育(Hoxby,2000; Hanushek et al., 2003; Ding and Lehrer, 2007),其中对班级内的同伴效应的研究最多。

在总结已有研究及相关理论的基础上,可以将同伴效应广义地定义为宿舍、班级、年级或学校内同伴的背景、行为及产出对学生产出或行为的影响,这种影响作用的途径是多种多样的。

二、同质性模型和异质性模型

(一) 同质性模型

关于同伴效应的实证研究采用得最多的是同质性模型,认为同伴的作用是线性的。一方面,根据 Manski(1993)构建的社会互动效应模型转化得到模型(1)、(2)、(3)。y代表学生的产出,如学生成绩;x代表可观测的个人特征, $x \in R^K$;K代表有K种可观测的个人特征;z代表和个体相关的群体特征,如个体所属学校或种族等, $z \in R^J$;J代表有J种可观测的群体特征;上标表示有K种个人特征和J种群体特征的列向量的转置。u是直接和y相关的变量,如个人的能力,是不可观测的。个人的产出y受个人特征x,同组成员的平均产出 $E(y|z)$,同组成员的平均特征 $E(x|z)$ 以及u的影响。

$$y = \alpha + \beta E(y|z) + E(x|z)' \gamma + x' \eta + u, E(u|z, x) = z' \delta \quad (1)$$

将方程(1)改写成方程(2)。如果 $\beta \neq 0$,表示存在内生性效应,即个体所属的具有z特征的群体的平均结果影响个体的结果。如果 $\gamma \neq 0$,表示存在外生性效应,即个体所属的具有z特征的群体的平均特征x影响个体的结果。如果 $\delta \neq 0$,表示存在关联效应,即由于受不可观测的个体特征或群体环境的影响,个体具有相似的表现。区分这三种效应,具有重要的公共政策含义。如学生参加额外的补习,不仅能够提升其自身成绩,还能够通过学生间的内生性互动,再影响到其他没有参加补习的学生的成绩,出现社会乘数效应。而外生性效应(情境效应)和关联效应则不存在这种反馈机制。因此,经济学家往往比

较关注内生的互动,而社会学家则比较关注情境的互动。

$$E(y | z, x) = \alpha + \beta E(y | z) + E(x | z)' \gamma + x' \eta + z' \delta \quad (2)$$

在方程(2)的基础上,构建教育中的同伴效应模型,即方程(3)。 Y_i 代表学生的成绩, \overline{Y}_{-i} 代表学生的同伴的平均成绩, X_i 是影响学生成绩的一些特征变量, \overline{X}_{-i} 指学生同伴的平均特征变量, β_1 和 γ_1 测量的分别是内生性效应和外生性效应。

$$Y_i = \alpha + \beta_1 * \overline{Y}_{-i} + \gamma_1 * \overline{X}_{-i} + \gamma_2 * X_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

另一方面,教育经济学家利用教育生产函数研究学校效率和效能时,也发现了同伴效应的存在。在 Hanushek (1979) 构建的教育生产函数中,包含了同伴的影响,见方程(4)。 A_{it} 是累积到时间 t 的成就,一般指学生的成绩。 $B_i^{(t)}$ 是累积到时间 t 的家庭背景影响,一般指父母的受教育程度,家庭经济收入,家庭文化资本等。 $P_i^{(t)}$ 是指累积到时间 t 的同伴影响,主要包括同伴的认知水平和家庭社会经济背景等。 $S_i^{(t)}$ 是累积到时间 t 的学校投入,包括生均公用经费、班级规模等。 I_i 指个体内在能力。在实证分析中,多采用的是线性模型。

$$A_{it} = f(B_i^{(t)}, P_i^{(t)}, S_i^{(t)}, I_i) \quad (4)$$

(二) 异质性模型

同质性模型的优点是简单,但是没有考虑不同家庭经济背景和能力的学生受同伴效应的影响可能是不同的。它主要存在两个方面的问题:一方面,从社会福利角度来看,这类研究是没有意义的。在同质性模型下,无论个体如何选择同伴,总效益是不变的,也就是说对学生的分配并不会影响学生总体的成就。如果通过再分配,一个学生获得一个好的同伴,就意味着有一个学生少了一个好的同伴,这两种影响相互抵消,是一种零和现象。另外一方面,许多实证研究证明同伴效应的作用方式并非是同质性的,这就意味着学校可以通过合理分配学生到不同的班级来提高整个学校的教学效率。

Duncan 等(2005)在研究同伴效应对大学生酗酒的影响时,考虑了同伴效应作用的异质性。他将所有可能的学生 i 的类型和其室友的类型进行交互,得到模型(5)。 Y_i 是学生 i 在大学里每月酗酒的次数, D_i 和 D_{-i} 是学生 i 及其室友在高中时是否酗酒的虚拟变量。Hoxby 和 Weingarth (2005) 采用了相似的方法,研究三到八年级学生的同伴效应。根据学生过去的成绩,将学生分为十个百分位,用学生先前成绩的百分位和落在每十个百分位上的同伴进行交互,共获得 100 个交互项。研究发现处于分位数最底端的学生的成绩受处于分位数 15% 的学生的成绩的影响,处于最高分位的学生的成绩受同样处于高分位的学生的成绩的影响,处于中间分位的学生的成绩受到同伴效应的影响则相对较小。Ding 和 Lehrer (2007) 利用中国江苏的数据,采用分位数回归分析,发现与低能力的学生相比,高能力的学生从较高成就且方差较小的同伴中获益更多。

$$Y_i = \alpha + \lambda_1 * (D_i = 0 * D_{-i} = 0) + \lambda_2 * (D_i = 1 * D_{-i} = 1) + \lambda_3 * (D_i = 0 * D_{-i} = 1) + \varepsilon_i \quad (5)$$

对异质性同伴效应的研究,打破了传统同质性模型认为无论如何对学生再进行再分配,都无法增加学生总的成就,提高社会总效益的观点。同时,也使关于同伴效应的研究更加有意义,通过合理分配学生到不同的学校,不同的班级,提高整体学校的教学效率,为决策者制定相关政策提供依据。

三、从统计关联到因果推断

(一) 统计关联研究及其局限性

教育中的同伴效应最早是在教育生产函数的研究中探讨的,由于研究设计、数据及模型的局限性,只能做统计关联分析,缺乏基于因果判断的解释能力。具体而言,在判断一个影响因子或者干预对个体的因果效应时,应该是个体 i 在控制组和干预组的两个可能的结果状态之间的差异,然而正如“人不能两次踏入同一条河流”,个体 i 的结果只可能在一个组中被观察到。因此,只能用平均干预效应替代,即估算干预组与控制组之间的平均差异。但这个替代的前提是干预组和控制组必须在其他因素上是一致的(陈云松和范晓光,2010)。在回归分析中,人们一般通过控制一系列变量使两个组别具有可比性。但是,总有那些无法被观察的,或者学者未想到的变量导致两组之间不具有可比性,即内生性问题。早期的研究,并未解决这个问题,而是通过简单的回归分析得出结论。Link 和 Mulligan(1991)利用 1976 - 1977 年美国全国范围内随机抽取的 10 万名小学生数据,采用普通最小二乘法(OLS),研究了班级种族构成,学生能力构成对黑人学生的数学和阅读成绩的影响,研究发现更高的同伴成绩给黑人学生带来的积极影响不足以抵消更低的黑人学生比例带来的消极影响。Caldas 和 Bankston(1997)同样采用 OLS 方法研究了美国路易斯安那州高中内的同伴效应,研究发现同伴的家庭社会经济背景显著地影响学生成绩,这种影响仅仅略微低于学生个人家庭社会经济背景对其成绩的影响。

这些对同伴效应的研究都是在假定学生是随机分配到学校和班级中的基础上开展的,并没有解决内生性问题。同伴效应研究的内生性问题主要来源于选择性偏误和联立性偏误或影像问题。

1. 选择性偏误

选择性偏误是一种特殊的遗漏变量偏误,分为样本选择性偏误和自选择性偏误两种。当样本的选择是非随机的,就容易产生样本选择性偏误。自选择性偏误指主要解释变量或因变量在一定程度上受个人选择的影响。在研究教育中的同伴效应过程中,自选择性偏误问题是困扰研究者们的主要问题,也是诸

多研究结果受到质疑的主要原因。自选择性偏误主要产生于家庭对学校的选择以及学校和教师的选择。Hoxby(2000)认为家长会根据自身家庭的收入情况、工作地点、居住偏好、对孩子的受教育偏好以及孩子的能力等多方面因素为孩子选择学校。如家里有较高能力的学生,父母将会为学生选择对有天赋的学生有特殊项目的学校。此外,家长还可能会通过一定的途径影响学生的分班,如一个非常重视孩子教育的家长,可能会想办法把自己的孩子分到师资力量较强的班级,这样会无意中形成一个家长对孩子教育非常重视的班级体。另外,学校和教师根据一些和学生成绩相关,但不可观测的变量对学生进行分班也是产生选择性偏误的重要原因,学校可能为了降低教学的难度,将学习成绩相当的学生分到同一个班,或把所有的“问题”学生都分到一个教学经验丰富的教师的班上。由于选择的存在,很难判断一个在较好班级的学生成绩好,是因为同伴的作用,还是由于他学习好,才被分到这个好的班级。

2. 联立性偏误或影像问题

联立性偏误指自变量和因变量之间具有双向因果关系而导致的估计偏误,它是一种特殊的遗漏变量偏误。在研究社会互动效应的过程中,这种联立性偏误往往具体表现为影像问题(Manski,1993)。可以理解为解释变量和被解释变量就好像是个人和他在镜子里的影子一样是同时运动的,难以判断这种被观察到的相关性是因为影子的运动“导致”还是“反映”了照镜子的人的运动(陆铭和张爽,2007)。也就是说,在一个群体内,学生之间互相影响,很难区分出其中一个对另一个的影响,常用来测量同伴效应的班级平均成绩实际上也受被解释的单个学生的成绩的影响,班级平均成绩如同学生个体成绩的影子,二者相互关联。在测量过程中,表现为 $E(y | x, z)$ 和 $E(y | x)$ 存在相关性,因此对 $E(y | x)$ 的系数 β 的估计将是有偏的。郑磊(2015)总结了解决联立性偏误问题的方法:工具变量法和用滞后值代替当期值的方法。其背后思想都是寻找影响同伴平均行为,但不直接影响个体行为的变量。

(二) 因果推断研究

由于内生性问题,简单的回归分析并不能获得同伴效应的准确估计。要想得到同伴效应的“净”影响,还需要进行基于因果推断的研究。因果推断研究是在传统的计量经济学研究的基础上发展起来的一套基于实验理念的定量研究方法,除了基于随机实验和自然实验的研究外,还包含通过一些特定的统计手段如固定效应模型、工具变量、倾向得分、断点回归等来达到因果推断目的的基于准实验的研究。

1. 基于随机实验的研究

随机实验是进行因果推断研究的最佳方法,随机实验以外的其他方法,其实都是在模拟随机实验的条件。随机实验的基本思想是将被试随机地分配到

实验组和控制组,由于整个分配过程是随机的,保证了实验组和控制组之间除了是否接受实验干预这一项差异外,其他任何特征都是相似的。因此,实验干预后,实验组和控制组在学业成绩上的差异,就只来自于实验的影响。

Ludwig等(2001)和Sanbonmatsu等(2006)使用1994年美国在巴尔的摩、波士顿、芝加哥、洛杉矶以及纽约实施的住房流动计划(Moving To Opportunity,简称MTO计划)的数据,研究了同伴效应。MTO计划是将贫困率较高的地区的居民通过随机抽签的方式分为实验组、比较组和控制组。实验组和比较组的居民获得可以在私有住房市场上使用的住房券,实验组居民的住房券只能用于购买低贫困率地区的住房,比较组的居民可以随意使用住房券。控制组的居民没有获得任何住房券。由于人们进入某个居住地很少受个人选择的影响,能够较好地克服内生性问题,使研究结果具有说服力。Ludwig等(2001)采用两阶段最小二乘法,发现在短期内,同伴效应提高了低收入家庭孩子的学习成绩。但Sanbonmatsu等(2006)以进入该计划四到七年的家庭为样本,却发现同伴对低收入家庭孩子的学习成绩并没有显著影响。主要原因是贫困家庭难以和富人邻居相融合,不能有效地使用富人社区的公共产品,尤其是高质量的学校教育。

基于随机实验的研究能够很好地解决选择性偏误等问题,但它们也有缺点,即往往费时费钱甚至很难实现真正的随机。比如参与MTO计划的都是处于一定贫困线以下的家庭,绝大部分参与者是黑人和拉丁裔人口,导致实验本身就存在样本选择性偏误问题。因此,部分研究者开始利用自然发生的事件或某项突然颁布的政策,模仿随机实验的条件,进行基于自然实验的研究。

2. 基于自然实验的研究

自然实验和随机实验一样,被试都是被随机分配的,不同的是自然实验是受某些自然因素或政策的影响,使得被试被迫地被随机分配到实验组和控制组。在教育研究中,人口出生的随机因素,政策规定中的“临界值”现象等是构建自然实验的常见情形(曹浩文和杜育红,2015)。基于自然实验的研究通常采用的估计方法是双重差分法(DID)(张羽,2013)。

Hoxby(2000)基于德克萨斯州学校的微观层面的面板数据,利用人口出生的随机因素,分析了学校内的同伴效应。主要采取两种策略来估计同伴的影响,这两种策略背后的思想是,尽管家长会根据某些因素选择学校或学校可能根据学生的成绩进行分班,但在一个学校内一个年级内学生的同伴构成仍然有一些家长和学校难以控制的特殊变异。策略一是通过比较两个相邻时期群体的性别和种族构成来识别不受家长和学校控制的特殊变异。策略二是识别每组成绩的特殊差异的构成,并判断这些组成部分之间是否相关。这两种策略存在一个潜在的问题,即一个学校内一个年级内的性别、种族以及成绩的特殊差

异可能存在时间趋势。为了解决这个问题, Hoxby(2000)认为可以采用两种方法,一种方法是利用种族所占比例与时间变量回归的残差项作为工具变量,处理时间趋势;另一种方法是通过随机重排各个时期的群体获得5个和真实顺序不一样的数据,并分别进行回归,比较真实数据和重排数据回归的 R^2 大小,以此判断是否存在时间趋势。两种策略估计的结果相似,策略一估计的同伴对学生成绩的回归系数数值在0.15到0.40之间,策略二估计的回归系数数值在0.10到0.55之间。虽然没有证据表明同伴对学生成绩的影响是非线性的,但认为同伴效应的作用方式是线性的证据也并不充分。此外, Hoxby(2000)还发现同伴成绩并不是产生同伴效应的唯一途径。

Sacerdote(2001)利用美国达特茅斯学院新生宿舍随机分配这个自然实验,研究了大学内的同伴效应。采用普通最小二乘法,分析了室友入学前的SAT成绩、室友的GPA对学生个体的GPA的影响,采用probit模型分析了室友参加社团(如兄弟会)对学生参加社团的影响及室友专业选择对学生个体专业选择的影响。研究发现室友对个体的GPA以及是否加入学生社团有显著的影响,但对专业选择没有影响。Zimmerman(2003)同样利用大学新生随机分配的自然实验,基于美国威廉姆斯学院学生数据研究了同伴效应。研究发现同伴效应对个体的SAT语言成绩的影响要大于对SAT数学成绩的影响, SAT成绩处于中间位置的学生如果和一个SAT语言部分成绩处于后15%的学生一个宿舍,将对其成绩不利,证明同伴效应确实存在。

基于自然实验的研究,利用自然或政策事件来模仿随机实验,不仅能够达到挖掘解释变量的外生性变化、剥离解释变量的“净”影响的目的,还能避免随机实验实施难度大、成本高等问题,因而受到实证研究者们的青睐。但在现实中很难寻找到合适的符合自然实验的条件,为了达到因果推断的目的,研究者们还需要借助于准实验研究。

3. 基于准实验的研究

由于随机实验和自然实验难以获得,教育领域内的实证研究多基于观测数据(observational data),无法保证被试被分配到实验组和控制组的过程是随机的,导致实验组和控制组不具有可比性。因此,研究者们只有通过一定的统计手段,控制其他干扰因素,使实验组和控制组具有可比性,得到因果关系的推断。常见的统计方法有固定效应模型、工具变量、倾向得分、断点回归等,目前倾向得分法还未运用于同伴效应的研究。

(1) 固定效应模型

在研究中,可能会存在某些不随时间变化的未观测的变量,它们既与因变量相关又与自变量相关,为了减少误差,需要对其进行控制。固定效应模型就是通过将模型两边的变量都减去各自的均值,由于那些不随时间变化的未观测

的变量均值之差为零,从而消掉这些变量的影响,获得较为准确的估计值,但固定效应模型无法控制那些随时间变化的未观测的变量,也无法估计不随时间变化的变量的影响。一般采用固定效应模型的研究多基于追踪数据、配对或聚类数据,计算方法有差分法、虚拟变量法、离均差法等。Hanushek等(2003)基于UTD德克萨斯州学校项目的数据,以学校中黑人学生比例、西班牙裔学生比例、获得免费午餐的学生比例、先前的同伴平均成绩、先前的同伴平均成绩标准差为同伴变量,研究同伴对学生的数学成绩和成绩的增长率的影响。为了解决遗漏变量和联立性偏误问题,基于学生、学校和学校年级固定效应,发现同伴的平均成绩对学生的成绩有显著的正影响,同伴平均成绩每增加0.1个标准差,学生的成绩就会提高0.02个标准差。此外,通过将所用的同伴变量与学生成绩的4个分位数进行交互,研究同伴对不同成绩的学生的影响大小是否一样,发现处于中位数以下的学生和其它的学生在受同伴影响的程度上没有显著差异。McEwan(2003)基于智利1997年八年级学生成绩的调查数据,估计了班级学生的母亲平均受教育程度及其平方项、父亲平均受教育程度及其平方项、平均家庭收入及其平方项、班级中本土学生的比例等同伴变量对学生成绩的影响。为了解决内生性问题,同样采用了学校固定效应模型。研究发现班级同伴的母亲平均受教育程度是学生成绩的重要影响因素,其每增加1个标准差,将导致学生成绩增加0.27个标准差,但这种影响边际递减。班级同伴的父亲平均受教育程度对学生成绩有较小的正影响,班级中本土学生比例的增加将降低学生的成绩。班级同伴的平均家庭收入对学生成绩有不一致且小的影响。此外,许多研究者采用固定效应模型证明了同伴效应的存在。

(2) 工具变量

在回归分析中,当误差项中存在与解释变量相关的未观测变量时,可以采用工具变量法。所选择的工具变量应该满足与所替代的解释变量高度相关,与误差项不相关,并且通过“被工具的”内生变量影响被解释变量等条件。在同伴效应的研究中,通常寻找影响同伴平均行为,但不直接影响个体的行为,并且外生于模型之外的变量作为工具变量。Boozer和Cacciola(2001)基于田纳西州STAR项目数据,以班级中先前曾经参与过“小班实验”的同学比例作为班级平均成绩的工具变量,这是由于参与“小班实验”的学生是随机抽取的,小班教学提高了这部分学生的成绩。因此,这个比例与学生个体或家庭的异质性没有关系,却影响平均班级学业成绩。采用学校固定效应,控制学生的种族、性别、免费午餐比例,教师的种族、学历、教学经验等,研究结果证明先前参加小班教学的学生影响班级内同伴的成绩。Lefgren(2004)采用芝加哥公立学校3年级和6年级的数据,研究了学校分流政策下的同伴效应。他认为在实行分流政策

的学校中,成绩好的学生将受益于被分配到有好成绩的同伴的班级。相反,成绩差的学生将会由于被分配到有成绩差的同伴的班级中而受损。如果同伴效应真的重要,那么可以期望与在没有实行分流政策的学校相比,高的初始成绩的学生将会在实行分流政策的学校取得更好的成绩。相反,低的初始成绩的学生将会在实行分流政策的学校取得更差的成绩。为了验证这一假设,用学生自身能力乘以学校内是否分流作为同伴平均能力的工具变量,采用两阶段最小二乘法,加入学校和时间的固定效应,控制学生的人口统计学特征、前一年的阅读成绩和数学成绩等。研究发现分流减少同伴的异质性,能够提高教学的效率,提高学生的成绩。Kang(2007)基于1994和1995年韩国的TIMSS数据,用同伴的平均的科学成绩作为同伴平均数学成绩的工具变量研究了同伴效应。采用该工具变量的主要原因是,控制学校固定效应,数学教师和科学教师的教学质量等相关因素相互独立,同伴的平均科学成绩和平均数学成绩高度相关,但同伴的平均科学成绩又不直接影响个人的数学成绩。研究发现同伴质量的提高有助于提高学生的成绩,分位数回归结果显示,由于具有相似成绩的学生之间关系更加紧密,所以更容易受到彼此的影响。

(3) 断点回归

如果政策或其他因素在一个连续变量上,如成绩、收入等,设置了一个临界值,临界值的一侧接受政策或其他因素的干预,另一侧不接受干预,那么就在临界值附近构建了一个准实验。需要合理设置临界值附近的区域宽度,因为如果宽度太大,无法保证两侧具有可比性;如果宽度太小,则可能导致样本量过小,影响统计推断。断点回归包括参数回归和非参数回归,参数回归需要对临界点附近的函数类型做出正确的假设,非参数回归可以采用局部线性回归等方法。由于是基于临界值附近的估计,估计值只是局部平均干预效应。Ding和Lehrer(2007)基于中国江苏省高中学生的数据,采用断点回归的方法,证实了中国江苏省中学生的成绩显著地受同伴的影响。由于中国高中生的招生是严格按照中考的考试分数来进行的,因此同伴质量的大部分差异不是自我选择所造成的,Ding和Lehrer(2007)认为在中考录取过程中,学校录取分数线2.9%左右的学生是无差别的,但是由于分数线的原因,被人为地分到了不同的学校,并把这种分配看作是一种实验。研究发现同伴质量增加1%,相当于增加1%的个体入学成绩产生的效果的15% - 18%,并且所有个体的成绩都与同伴质量的方差负相关。分位数回归和局部线性回归结果表明同伴效应以一种非线性的方式产生作用,同伴对不同学生的影响是有差异的,与低能力学生相比,高能力的学生从较高成就且方差较小的同伴中获益最多。因此,他们认为教育政策的制定者面临权衡问题。

四、研究启示

同伴效应一直是国外研究的热点,随着研究的推进,方法越来越精准,从早期的同质性模型研究到现在越来越多的异质性模型探讨,从简单的统计关联研究到基于随机实验、自然实验以及借助于固定效应模型、工具变量、断点回归等统计方法的准实验研究,即对因果关系的研究。与国外研究相比,国内对同伴效应的关注明显不够,已有研究在界定同伴效应、研究方法等方面还存在一定的局限性。因此,借鉴和吸收国外相关研究的有益经验,对在国内开展同伴效应研究有着重要的启示意义:

第一,明确同伴效应的概念。关于同伴效应的研究并未取得一致的结论,部分原因是同伴效应的概念界定不一致,衡量指标不同。为了获得更加可信的结论,后续的研究可以从社会学、经济学的相关理论出发,进一步明确同伴效应的概念。

第二,增加对同伴效应的异质性(非线性)研究。随着国内人口的流动,在各地尤其是一线城市,出现了越来越多的外来学生,为当地教育带来了新的挑战。学生流动导致学生构成更加多样,如何合理地将这些具有多样性的学生分到不同的学校或班级,提高教学效率值得探索。然而,国内关于同伴效应的非线性研究很少,现有研究基本都以一个班、年级或学校为分析单位,认为班级内、年级内或学校内同伴的影响是相同的,无法为通过合理分配学生到不同的学校或班级提高教学效率提供实证支持。

第三,重视因果推断研究。在教育研究领域内,基于随机实验、自然实验以及准实验的因果推断研究得到越来越多的研究者的青睐,相对于传统的统计关联研究,因果推断研究的研究结果更具有说服力。目前,国内学者对同伴效应的因果推断研究很少,中文刊出的论文只有两篇。一篇是杨钊(2009)利用“小升初”电脑随机派位产生的同伴特征的随机变化,基于北京市3所初中数据,用多水平分析法分析了同伴效应,用学期初的同伴平均成绩、平均成绩的平方项、标准差、同伴特征(性别比、父亲受教育程度、家庭收入以及同伴规模)作为衡量同伴的变量,发现同伴能力对学生成绩有不显著的正向、非线性影响,学生成绩因同伴能力差异的扩大而显著地降低。另一篇是曹妍(2013)采用工具变量法(阅读成绩模型中引入数学平均成绩作为工具变量,反之亦然),利用香港PISA2006年和2009年的混合截面数据,发现大陆移民学生对香港本地学生成绩有显著的正影响。外文刊出的有Carman和Zhang(2012)以及Lu和Anderson(2015)的研究。Carman和Zhang(2012)基于中国北方一个省会城市的7-

9 年级学生的面板数据(16 个班),采用教师固定效应和个体固定效应模型,发现在数学和语文上存在同伴效应,在英语上并不存在这种影响。同伴效应的大小与学生的能力相关;数学方面,处于中间位置的学生从较好的同伴中受益,学习最好和最差的学生不能从中受益;英语方面,除了最差的学生由于有更好的同伴而表现更不好外,其他学生都从中获益。Lu 和 Anderson(2015)基于中国江苏省初中数据,由于学生 7 年级入学时,根据身高随机分配座位,可以避免选择性偏误问题,选取同桌及周围 4 个或 5 个同学的特征(性别构成、平均成绩等)作为同伴变量,控制身高、年龄、父母受教育程度、对各科目的学习兴趣等,采用组固定效应。研究发现有 5 个女性同伴而不是男性同伴,将使女性的成绩提高 0.2 到 0.3 个标准差,对男性没有显著影响。

第四,开展不同群体内、不同类型的同伴效应研究,开展关于校外同伴影响的研究。虽然在国外已有研究探索了除了学校外的同伴的影响,但在国内尚未开展相关研究。然而,事实上学校外同伴的影响,如邻居,校外的朋友等,也非常重要,但由于数据获得较为困难,这类研究难以开展。此外,还应开展同伴对个体行为和心理影响的研究,同伴间的互动不仅影响个体的学习兴趣和动机,还影响整个班级的学习氛围,对个体产生的影响可能更大。

[参考文献]

- 曹浩文、杜育红,2015:《教育研究中的因果推断方法探析——以班级规模与学业成绩的关系研究为例》,《上海教育科研》第 6 期。
- 曹妍,2013:《大陆移民学生如何影响香港本地学生——基于 PISA 数据的同伴效应实证研究》,《教育与经济》第 4 期。
- 陈云松、范晓光,2010:《社会学定量分析中的内生性问题测估社会互动的因果效应研究综述》,《社会》第 4 期。
- 陆铭、张爽,2007:《“人以群分”:非市场互动和群分效应的文献评论》,《经济学(季刊)》第 3 期。
- 杨娟,2012:《基于同群效应的美国班级规模研究述评》,《教育科学》第 4 期。
- 杨钊,2009:《同伴特征与初中学生成绩的多水平分析》,《北京大学教育评论》第 4 期。
- 张羽,2013:《教育政策定量评估方法中的因果推断模型以及混合方法的启示》,《清华大学教育研究》第 3 期。
- 郑磊,2015:《教育中的社区效应和同伴效应:方法、证据及政策启示》,《教育学报》第 5 期。
- Boozer, M. and S. E. Cacciola, 2001, “Inside the ‘Black Box’ of Project Star: Estimation of Peer Effects Using Experimental”, Working paper.
- Caldas, S. J. and C. Bankston, 1997, “Effect of School Population Socioeconomic Status on Individual Academic Achievement”, *Journal of Educational Research*, 90(5):269-277.

- Carman, K. G. and L. Zhang, 2012, "Classroom Peer Effects and Academic Achievement: Evidence from a Chinese Middle School", *China Economic Review*, 23: 223-237.
- Ding, W. and S. F. Lehrer, 2007, "Do Peers Affect Student Achievement in China's Secondary Schools", *The Review of Economics and Statistics*, 89(2): 300-312.
- Duncan, G. J., J. Boisjoly, M. Kremer, D. M. Levy and J. Eccles, 2005, "Peer Effects in Drug Use and Sex among College Students", *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33: 375-385.
- Hanushek, E. A., 1979, "Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Functions", *The Journal of Human Resources*, 14(3): 351-388.
- Hanushek, E. A., J. F. Kain, J. M. Markman and S. G. Rivkin, 2003, "Does Peer Ability Affect Student Achievement?", *Journal of Applied Econometrics*, 18(5): 527-544.
- Hoxby, C. M. and G. Weingarth, 2005, "Taking Race out of the Equation: School Reassignment and the Structure of Peer Effects", <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.472.2561&rep=rep1&type=pdf>.
- Hoxby, C. M., 2000, "Peer Effects in the Classroom: Learning from Gender and Race Variation", NBER Working paper No. 7867.
- Kang, C., 2007, "Classroom Peer Effects and Academic Achievement: Evidence Quasi-randomization from South Korea", *Journal of Urban Economics*, 16(3): 458-495.
- Lazear, E. P., 2001, "Education Production", *The Quarterly Journal of Economics*, 116(3): 777-803.
- Lefgren, L., 2004, "Educational Peer Effects and the Chicago Public Schools", *Journal of Urban Economics*, 56: 169-191.
- Link, C. R. and J. G. Mulligan, 1991, "Classmates' Effects on Black Student Achievement in Public School Classrooms", *Economics of Education Review*, 10(4): 297-310.
- Lu, F. and M. L. Anderson, 2015, "Peer Effects in Microenvironments: The Benefits of Homogeneous Classroom Groups", *Journal of Labor Economics*, 33(1): 91-122.
- Ludwig, J., P. Hirschfeld and G. Duncan, 2001, "Urban Poverty and Juvenile Crime: Evidence from a Randomized Housing-Mobility Experiment", *Quarterly Journal of Economics*, 116(2): 665-679.
- Manski, C. F., 1993, "Identification of Endogenous Social Effects: the Reflection Problem", *The Review of Economic Studies*, 60(3): 531-542.
- McEwan, P. J., 2003, "Peer Effects on Student Achievement: Evidence from Chile", *Economics of Education Review*, 22: 131-141.
- Moffitt, R., 2001, "Policy Interventions, Low-level Equilibria, and Social Interaction", In: Blume, Durlauf (Eds.), *Social Dynamics*. Brookings Institution Press, Washington DC, 45-82.
- Sacerdote, B., 2001, "Peer Effects with Random Assignment: Results for Dartmouth Roommates",

Quarterly Journal of Economics, 116(2): 681-704.

- Sacerdote, B., 2011, "Peer Effects in Education: How Might They Work, How Big Are They and How Much Do We Know Thus Far", *Handbook of the Economics of Education*, (3):250-273.
- Sanbonmatsu, L., J. Kling, G. Duncan and J. Brooks-Gunn, 2006, "Neighborhoods and Academic Achievement: Results from the Moving to Opportunity Experiment", NBER Working Papers No. 11909.
- Scheinkman, J., 2008, "Social Interaction", *The New Palgrave Dictionary of Economics (2nd edition)*, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.469.7589&rep=rep1&type=pdf>.
- Winston, G. C. and D. J. Zimmerman, 2003, "Peer Effects in Higher Education", NBER Working Paper No. 9501.
- Zimmer, R. W. and E. F. Toma, 2000, "Peer Effects in Private and Public Schools across Countries", *Journal of Policy Analysis and Management*, 19:75-92.
- Zimmerman, D. J., 2003, "Peer Effects in Academic Outcomes: Evidence from a Natural Experiment", *Review of Economics and Statistics*, 85(1):9-23.

The Review of the Research on Peer Effect in Education: Concept, Model and Method

DU Yu-hong, YUAN Yu-zhi

(Faculty of Education, Beijing Normal University)

Abstract: The concept of peer effect in education is that the behavior or outcome of one student is affected by the characteristic, behavior or outcome of peers in dormitory, class, grade, or school. The initial research model is the homogeneous model that treats peer effect as zero-sum phenomena, namely no matter how individuals choose peers, total benefit is the same. However, the heterogeneity mode implies that the total benefit can improve by the reasonable distribution of peers, because the peer effect for different students is different. The research method also changed, the statistical correlation, such as OLS, is replaced by the causal inference, such as random experiment, natural experiment and quasi-experiment. The research of peer effect is not only beneficial to correctly recognize and evaluate relevant education policy, but also beneficial to correctly guide and optimally organize the school teaching.

Key words: peer effect; research methods; causal inference

(责任编辑:刘泽云 责任校对:刘泽云 胡咏梅)