

在线教育会拉大不同家庭条件学生的差距吗？ ——以新冠肺炎疫情为准自然实验

罗长远¹, 司春晓²

(1. 复旦大学 世界经济研究所, 上海 200433; 2. 复旦大学 经济学院, 上海 200433)

摘要: 新冠疫情期间, 在线教育在全国范围内大规模推广。与传统教学不同, 在线教育一方面依赖于良好的网络条件, 另一方面也对家庭学习环境有更高的要求。因而不同家庭条件的学生在线学习的质量可能会因此存在差异。文章以新冠疫情作为外生冲击, 在准自然实验的场景下, 对在线教育的公平性问题进行了探讨。考虑到中西部地区的网络普及率相对较低, 文章以中部地区某高三年级和初三年级的抽样样本作为研究对象, 考察了家庭条件、城乡和非独生子女等因素对学生在线学习质量的影响。研究发现, 贫困家庭和农村家庭学生在疫情后成绩相对下滑。从学科角度来看, 贫困因素对高三理科生的影响要高于文科生; 在初三年级, 非独生子女家庭学生疫情后语文成绩表现更好, 男生在疫情后的数学成绩表现更好。文章的研究表明, 现阶段普遍推行在线教育会拉大不同家庭条件学生的差距, 在积极推动教育信息化的同时需要兼顾效率与公平。

关键词: 在线教育; 家庭条件; 教育公平; 双重差分法

中图分类号: F124.7; G40-054 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2020)11-0004-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20200917.301

一、引言

2019年底暴发的新冠肺炎疫情对我国经济社会发展产生了严重的影响。根据国家统计局的数据, 2020年第一季度我国GDP同比下降6.8%, 规模以上工业企业利润总额同比下降36.7%, 社会消费品零售总额同比下降19.0%, 进出口总额和实际利用外资分别同比下降6.4%和10.8%。在疫情快速蔓延阶段, 各地不同程度地采取了停工、停产、停课和封闭式管理等措施。民众对网络服务的依赖性迅速升高, 信息传输、软件和信息技术服务业一季度产值逆势上升13.2%, 在线办公、在线购物和在线学习成了普通民众“宅家”抗疫的生活常态。

2020年1月29日, 教育部提出, 要利用网络平台, 实现疫情期间“停课不停学”。网络课程成为各级各类学校2020年春季学期教学的首选方式, 根据《第45次中国互联网络发展状况统计报告》, 2020年3月我国在线教育用户规模攀升至4.23亿, 较2019年6月增长81.9%。在疫情发生前, 中小學生并不是我国在线教育的主体, 根据艾瑞咨询的统计, 2019年上半年中国在线教育市场的营收有75%来自高等教育和职业培训。对于中小學生群体, 在线教育以往只是辅助学习或课外强化的手段, 很多学生还不具备常态化上网课的条件。为了帮助学生克服在线学习的困难,

收稿日期: 2020-06-24

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71873037); 教育部人文社科重点研究基地重大项目(16JJD790010)

作者简介: 罗长远(1976—)(通讯作者), 男, 四川南充人, 复旦大学世界经济研究所教授, 博士生导师;

司春晓(1994—), 女, 安徽合肥人, 复旦大学经济学院博士研究生。

2月12日,教育部和工信部联合下发《关于中小学延期开学期间“停课不停学”有关工作安排的通知》,在开放网络学习平台的同时,开通了专用电视频道以在线授课覆盖至边远农村地区。然而,受经济发展水平所限,不少地方出现了学生因上网设备或网络信号的原因而缺席网课的现象(徐馥尧,2020)。宋弘和刘婉琳(2020)指出,新冠疫情下的在线教育面临着课程质量、网络、家长及学生身心负担和城乡差距等多方面的困境。因此,基于这次大规模在线教育的“准自然实验”,探讨在线教育的公平性是非常有必要的。

近年来,我国互联网产业发展迅猛,根据国家统计局的数据,互联网普及率由2002年的4.6%上升到2018年的59.6%,2018年底我国网民规模超过8.2亿人。在整体普及率提升的同时,地区间的差异仍然存在,2016年中西部的网络普及率约为46%,始终低于东部和东北部地区,中西部地区学生更有可能出现“网课难”的问题。3月底以来,各地陆续确定了中小学尤其是高三和初三年级学生的返校时间。对于有升学压力的高三和初三学生而言,备考时间普遍不足三个月,疫情期间在线学习情况对于最终的升学表现毫无疑问有重要的影响。

在此背景下,本文选取中部地区某高中和某初中,随机抽取200名高三学生和100名初三学生(抽样比均为20%左右),结合学生疫情前后考试成绩和家庭条件信息,考察不同家庭条件学生是否因在线学习而出现成绩分化。新冠疫情作为外生冲击,对这一研究提供了“准自然实验”的场景,我们采用双重差分模型进行回归分析,结果表明:针对高三年级和初三年级的样本均显示,贫困学生在线学习成绩相对下滑;针对高三年级样本的研究显示,农村和非独生子女学生在疫情后成绩相对下滑,文科和理科成绩的变化也有差异;针对初三年级样本的研究显示,非独生子女学生的语文成绩和男生的数学成绩在疫情后相对提高。

与现有研究相比,本文的创新和边际贡献主要体现在三个方面:一是新冠疫情下全面推行网课是一项外生冲击,避免了在线教育研究中经常出现的样本选择问题,即学生是否参与网课是内生决定的;二是本文的数据来自微观的学生样本,考试成绩和家庭条件变量均为客观数据,避免了个人主观性因素对实证结果的影响;三是本文是从个人和家庭角度出发所做的研究,对新冠疫情经济社会影响领域的文献做了补充。虽然此次全面在线教育是新冠疫情期间的应急措施,但随着教育信息化建设的推进,在线教育正日益成为常规的教学手段之一。教育部在2018年4月印发的《教育信息化2.0行动计划》中指出,要实现信息化教与学应用覆盖全体教师和全体适龄学生。因此,本文基于疫情期间全面在线教育进行的准自然实验分析,对于今后在线教育方式的深度推广以及合理使用有较强的现实意义。

本文余下内容的安排如下:第二节从三个角度梳理相关文献;第三节介绍本文使用的模型、变量和数据;第四节报告实证结果;第五节进行稳健性检验;最后是研究的结论和不足。

二、文献综述

本文从以下三个方面对文献进行梳理:一是有关新冠疫情的经济学研究;二是教育经济学,尤其是在线教育的相关研究;三是有关外生冲击影响人力资本积累的研究。

(一)经济学视角的新冠疫情研究

在疫情暴发后,不少研究关注了疫情及相关政策对经济社会的影响。在宏观层面,针对中国的研究普遍认为,短期内疫情对中国的产出、消费、投资、外贸和就业等各方面产生了负向冲击,并加剧了资本市场的风险(丁任重等,2020;何诚颖等,2020;娄飞鹏,2020;沈国兵,2020;田素华和李筱妍,2020;王震,2020;吴振宇等,2020;张晓晶和刘磊,2020;郑江淮等,2020;智艳和罗长远,2020)。从财政角度,朱青(2020)、冯俏彬和韩博(2020)指出,为了应对新冠疫情的冲击而增加的财政支出和减税加重了财政负担,使赤字率上升。

从世界经济角度,在逆全球化隐忧之下,疫情快速蔓延加剧了对全球产业链、供应链和资本市场联动风险的关注和担忧。Ivanov 和 Dolgui(2020)考察了新冠疫情的冲击对全球供应链中断和风险传播的机制。Baldwin 和 Tomiura(2020)指出,新冠疫情同时造成了供给端和需求端的冲击,且供给端冲击通过供应链产生了国际性的蔓延。Evenett(2020)关注了疫情下各国对医疗用品和药品出口限制所产生的影响。Zhang 等(2020)考察了新冠疫情对资本市场风险的影响,以及相关应对政策的效果。

在微观层面,国内研究主要关注了疫情对企业,尤其是中小微企业的影响。朱武祥等(2020)指出,疫情期间 85% 的中小微企业没有足以支持三个月的现金流。肖土盛等(2020)的研究发现,企业现金持有水平与疫情期间的市场反应正相关。黄送钦等(2020)指出,疫情导致的现金流紧张降低了企业未来经济行为的意愿。

不少研究也将新冠疫情视为突发的外生冲击,对疫情下的特殊环境和措施进行考察。从政治角度, Bisbee 和 Honig(2020)考察了新冠疫情对美国总统候选人支持率的影响。在环境方面, Wang 等(2020)研究了疫情期间 $PM_{2.5}$ 的变化,指出降低汽车尾气和工业排放并不能解决中国严重的空气污染问题。从个体和家庭的角度, Jribi 等(2020)针对突尼斯疫情“封锁”期间的调查表明,93% 的家庭因疫情而改变了食物浪费程度。Koren 和 Petó(2020)从疫情期间的“社交距离”出发,指出美国有 4 900 万人的工作严重依赖当面交流和接触,其中零售、餐饮、娱乐和学校是受影响最大的部门。Alon 等(2020)从性别平等角度出发,指出疫情对女性占比较高的行业有更大的冲击,也使得父亲承担了更多育儿和家务的工作。

在上述研究中,国内文献主要集中于宏观经济和企业层面的讨论,而我国在疫情期间的封闭式管理同样对家庭和个人行为产生了巨大的影响,对这方面的研究仍有待补充。

(二)关于在线教育的经济研究

关于在线教育的研究中,很多文献关注了在线教育与现场教育的效果差异。美国教育部针对在线教育文献的整合分析(*Meta-Analysis*)发现,1996–2008 年共有 1 132 篇关于在线教育的文献,其中研究质量较高的 51 份文献的平均结果表明,在线教育的学生比线下学习的学生成绩更好,但这些研究大部分基于课外培训或高等教育,对基础教育($K12$)阶段的解释力较为有限(U.S. Department of Education 和 Office of Planning, Evaluation and Policy Development, 2009)。Figlio 等(2013)基于随机试验的研究发现,仅采用线下教育的学生比在线教育的学生学习效果更好。Bowen 等(2014)基于美国公立大学的研究表明,采用线上线下相结合的学生与传统线下教育的学生在成绩上没有差异。Deming 等(2015)的研究指出,线上教育降低了高等教育成本,但由于缺乏质量评估,并不能表明在线教育提高了美国高等教育的效率。Alpert 等(2016)同样基于随机试验的方法对比了在线教育、线下教育和混合教育方式的学习效果,他们发现混合教育方式和线下教育的效果没有差异,但纯线上教育的效果更差。Bettinger 等(2017)指出,在线教育导致大学生成绩下滑,在大学继续学业的可能性下降。

在评估在线教育成效的同时,也有文献开始关注在线教育的公平性问题。Emanuel(2013)的分析表明,选择参与慕课(*MOOC, Massive open online courses*)的学生中,83% 拥有大学学历;在金砖国家,选择参加慕课的学生中,接近 80% 来自富裕或教育程度高的人群。Hansen 和 Reich(2015)发现,来自美国的慕课学生往往居住在富裕和受教育程度高的社区,且社会经济资源多的学生在慕课中有更好的完成度,因而慕课等在线教育加剧了与经济社会地位相关的教育成果差距。Chen 等(2015)同样发现,选择慕课的学生中 80% 有学士学位,60% 来自 OECD 国家,但是发展中国家的学生更容易报告慕课带来的收益。许亚锋和姚军(2018)针对高校学生的研究发现,城市、汉族、父亲高学历的学生和男生更有可能参加在线教育。

总的来看,对在线教育效果评估的文献大多表明,纯粹在线教育的效果要弱于线下教育,但线上线下结合教学则没有这种劣势,但这类研究的对象往往是欧美发达国家的学生,对于发展中国家的研究较为有限。关于在线教育公平性的研究则认为,学生的经济社会条件会影响在线教育的参与程度,但是对在线学习效果的影响并不明确。此外,现有研究的主要考察对象是大学生群体,对于基础教育阶段的实证研究仍然比较匮乏。

(三)外生冲击对人力资本的影响

本文的研究还与外生冲击影响人力资本积累的文献有关。不少文献考察了我国1959—1961年的大饥荒对个人健康和经济社会状况的影响。Chen和Zhou(2007)基于双重差分法的研究表明,饥荒对幸存者的身高、工作时间和收入水平都产生了负向影响。Meng和Qian(2009)采用两阶段最小二乘法的研究发现,在胚胎和幼年时期经历饥荒导致了成年后身高和体重、受教育年限以及劳动时间的降低。Shi(2011)的研究表明,女性出生后遭遇饥荒降低了其完成高中学业的可能性,家庭也会更加贫穷。Kim等(2014)进一步考察了饥荒对后代的影响,并指出经历饥荒会导致第二代的子女初中入学率降低。汪小圈等(2015)采用双重差分法的研究表明,幼年时经历饥荒的个体选择自主经营的可能性更低。

对于上述文献,我们有三点评论:首先,针对疫情对我国教育和人力资本的影响,严肃的学术性研究目前还是盲点;其次,国内文献较少关注在线教育,尤其是基础阶段在线教育的效果及其公平性问题;最后,新冠疫情下特殊的“大规模线上教育”可被视为对学生学习的一项外生冲击,对此展开分析可以在一定程度上补充外生冲击影响人力资本的研究。

三、研究设计

在考察饥荒对人力资本的影响时,很多研究都采用了双重差分模型(Chen和Zhou,2007;汪小圈等,2015)。双重差分模型通常被用于准自然实验的实证研究,以比较外生冲击后控制组和实验组的差异。在本研究中,我们随机抽取了某高中的学生样本,学生家庭条件是事前决定的,外生于模型设定。类似于Bai和Jia(2016)对废除科举制的研究,新冠疫情作为一项外生冲击,会同时影响“控制组”和“实验组”学生的学习,但家庭条件差的学生更容易因硬件设备不足而出现“学习阻断”的问题,从而受到更大的冲击。为此,我们通过构建双重差分模型评估疫情对不同家庭条件学生学习效果的影响,其中第一重差分来自学生家庭条件的差异,第二重差分来自疫情前后的时间差异。我们建立如式(1)的回归方程,用于估计不同家庭条件学生的在线学习效果:

$$Score_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Family_i \times Post_t + \alpha_2 trend_t + \varepsilon_t + v_i + \mu_c + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $Score_{it}$ 为第*i*个学生第*t*次考试的成绩, $Family_i$ 是第*i*个学生的家庭条件变量, $Post_t$ 在疫情前取0,疫情后取1。 $trend_t$ 为时间趋势项, ε_t 、 v_i 和 μ_c 为时间、个体和班级固定效应, ϵ_{it} 为误差项。

学生疫情期间在线学习效果与家庭网络的可得性紧密相关。便捷稳定的网络既是保证学生在线学习质量的一个必要条件,也是缺乏监管的学生休闲娱乐的一个渠道。下面,结合对家庭条件(也即 $Family_i$)的讨论,就学生疫情期间在线学习的成绩提出假说。

(一)提出待检验的假说

首先,我国城乡之间在网络普及率上存在较大的差距。根据中国互联网信息中心《第45次中国互联网络发展状况统计报告》的数据,截至2020年3月,我国城镇地区互联网普及率为76.5%,而农村地区互联网普及率仅为46.2%。与城市学生相比,疫情期间农村学生在互联网资源的获取上存在更大的难度。许亚锋和姚军(2018)针对在线教育参与度的研究也考虑了家庭所在地是否为城市的影响。因此,我们用虚拟变量 $rural_i$ 代替模型设定中的 $Family_i$,学生来自农村家庭时取1,否则取0,并提出假说1:

假说 1: 疫情期间, 与城市家庭学生相比, 农村家庭学生成绩相对下降。

其次, 学生在线学习质量在一定程度上依赖于网络的接入设备和接入速率, 而这类电子产品和通信费用的消费要明显高于传统教学模式下学生的经济支出。Marković(2009)针对塞尔维亚的分析指出, 良好的经济支持是在线教育成效的保障。为了进一步考察学生家庭经济条件的影响, 我们用虚拟变量 $poverty_i$ 代替模型设定中的 $Family_i$, 学生为贫困生时取 1, 否则取 0, 并提出假说 2:

假说 2: 疫情期间, 与其他学生相比, 贫困生成绩相对下降。

最后, 在独生子女家庭, 学生往往拥有父母更多的关注和监督, 在入网设备等资源方面不存在与其他子女的竞争。因此, 我们用虚拟变量 $morechild_i$ 代替模型设定中的 $Family_i$, 学生为非独生子女时取 1, 否则取 0, 并提出假说 3:

假说 3: 疫情期间, 与独生子女相比, 非独生子女学生成绩相对下降。

(二) 数据与描述性统计

由于高三年级学生承受着较大的升学压力, 且各地复学后距离高考的时间普遍在三个月以内, “任务重、时间紧” 的问题使得疫情期间的学习对于高三学生的影响尤为重要。我们选取中部地区某城区普通高中作为抽样对象, 在不考虑实验班的情况下, 该校高三年级共有 7 个文科班和 10 个理科班, 每班人数均为 50 人左右。为保证样本的成绩分布覆盖不同的区段, 我们对文理科分别抽取两个班级, 以班级的全部学生作为本文的样本, 共得到 100 名文科生(班级人数分别为 46 和 54 人)和 100 名理科生(班级人数分别为 49 和 52 人, 剔除 1 位存在缺考的学生)的样本。我们统计了样本中的学生在 2019 年 9 月—2020 年 1 月的五次在校月考, 以及疫情后返校第一周(2020 年 4 月)的考试成绩, 并在家庭情况方面统计了是否为城市家庭、贫困生和独生子女三类信息。

考虑到每次考试难度存在差异, 我们采用 $z-score$ 和 $min-max$ 两种常用标准化方法对学生每次的考试成绩进行标准化处理。其中, $z-score$ 方法将每次考试成绩转化为均值为 0, 标准差为 1 的序列, 适合用于标准化学生成绩这类近似正态分布的数据; $min-max$ 方法是另一种常用的数据标准化方法, 但由于本文缺少总体的最大值和最小值数据, 而以样本数据的极值代替, 可能会弱化数据之间的差异。因此, 本文对于标准化成绩的回归结果, 以 $z-score$ 方法为基准。相关变量的描述性统计见表 1。

表 1 高三年级样本的描述性统计

变量名	指标	平均值	标准差	最小值	最大值	观测数
$score$	文科原始成绩	476.147	60.528	3	609	600
	理科原始成绩	422.387	61.435	259	608	600
$zscore$	$z-score$ 标准化成绩	0	0.996	-6.639	2.543	1 200
$mmscore$	$min-max$ 标准化成绩	0.584	0.218	0	1	1 200
$rural$	是否为农村家庭	0.675	0.469	0	1	1 200
$poverty$	是否为贫困生	0.145	0.352	0	1	1 200
$morechild$	是否为独生子女	0.550	0.498	0	1	1 200

采用同样的方法, 我们在同一地区某城镇初中初三年级抽取了 100 位学生, 统计其初三上学期两次考试和疫情后返校第一周(2020 年 4 月)考试的成绩, 以及这些学生的性别、是否为贫困生和独生子女三类信息。^①除总成绩外, 我们还统计了这些学生语文和数学的成绩。同样地, 对

^① 我国初中普遍采取“划片入学”的方式, 城镇地区初中的学生均为城镇家庭, 不再考虑 $rural$ 变量。

每次考试成绩进行 z -score 和 min -max 标准化, 相关变量的描述性统计见表 2。

表 2 初三年级样本的描述性统计

变量名	指标	平均值	标准差	最小值	最大值	观测数
<i>score</i>	原始总成绩	414.672	136.724	112.5	674.5	300
<i>zscore</i>	z -score 标准化总成绩	0	0.997	-2.270	1.969	300
<i>mmscore</i>	min -max 标准化总成绩	0.553	0.257	0	1	300
<i>chscore</i>	原始语文成绩	94.888	17.412	26	126	300
<i>chzscore</i>	z -score 标准化语文成绩	0	0.997	-3.948	1.769	300
<i>chmmscore</i>	min -max 标准化语文成绩	0.692	0.187	0	1	300
<i>mathscore</i>	原始数学成绩	79.590	37.309	6	141	300
<i>mathzscore</i>	z -score 标准化数学成绩	0	0.997	-2.096	1.835	300
<i>mathmmscore</i>	min -max 标准化数学成绩	0.543	0.281	0	1	300
<i>gender</i>	性别(男生取 1)	0.550	0.498	0	1	300
<i>morechild</i>	是否为独生子女	0.550	0.498	0	1	300
<i>poverty</i>	是否为贫困生	0.040	0.196	0	1	300

四、实证结果

在这一节, 我们首先报告对高三和初三年级样本的基准估计结果, 其次在两类样本下对分科成绩进行讨论。

(一) 基准估计

首先, 我们对高三年级样本进行回归。由于每次考试的试卷均不相同, 我们仅采用 z -score 和 min -max 标准化后的成绩, 回归结果见表 3。列(1)和列(2)聚焦假说 1, 结果与预期一致, 农村家庭学生的成绩在疫情后较城市家庭学生显著下滑。列(3)和列(4)聚焦假说 2, 结果也与预期一致, 贫困生的成绩在疫情后较非贫困生有显著的下滑。列(5)和列(6)聚焦假说 3, 在 z -score 方法下, 与独生子女相比, 非独生子女的学生在疫情后成绩有显著下滑, 但在 min -max 标准化成绩的情况下, 估计系数并不显著, 部分地支持了假说 3。^①

表 3 高三年级样本的估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>
<i>rural</i> × <i>post</i>	-0.161** (0.081)	-0.029 [#] (0.020)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.222** (0.087)	-0.116*** (0.022)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					-0.144* (0.079)	-0.014 (0.020)
时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体、时间、班级固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200

注: 括号内为稳健标准误, [#] p 表示 < 0.15 , * 表示 $p < 0.10$, ** 表示 $p < 0.05$, *** 表示 $p < 0.01$, 下表统同。

^① 结合审稿人意见, 我们针对三类家庭条件变量, 进一步考察了 *family*×*time* 交互项的回归结果, 贫困因素和非独生子女家庭因素的回归系数仍保持稳健。

其次,我们对同样面临升学考试压力的初三年级样本进行回归,结果见表4。需要说明的是,同一所初中的学生在家庭居住地上没有城市和农村的差别,我们额外引入学生性别进行考察。列(1)和列(2)的估计结果显示,疫情后男女生成绩没有显著差异。列(3)和列(4)的估计结果显示,与高三年级类似,贫困生成绩在疫情后显著下滑。列(5)和列(6)的估计结果显示,独生和非独生子女成绩在疫情后没有显著差异。

表4 初三年级样本的估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>
<i>gender</i> × <i>post</i>	0.037 (0.034)	0.009 (0.009)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.188 [#] (0.115)	-0.040 [#] (0.027)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					0.016 (0.036)	0.006 (0.009)
时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体、时间、班级固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	300	300	300	300	300	300

针对高三年级和初三年级样本的估计均表明,家庭条件不同的学生疫情后的成绩出现了分化,即疫情期间的在线教育成效受到了家庭因素的影响。其中,贫困是影响不同阶段学生学习效果的重要因素。从在线教育本身的特点来看,与传统教育方式相比,在线教育需要家庭拥有入网设备并支付网络通信费用,对家庭教育投资的门槛要求更高。邹薇和郑浩(2014)的研究指出,越是贫困的家庭进行人力资本投资的意愿就越低。根据各省统计年鉴的数据,2018年中部地区各省份平均低收入家庭人均教育文化娱乐支出仅为1645元。^①因此,无论从意愿还是经济能力上,贫困家庭的学生都难以保障参与在线教育的硬件需求。

除了对学习设备支出有较高的要求外,在线教育作为一种居家学习方式,将学生日常的学习环境从统一的校园环境分散为不同的家庭环境,进而放大了家庭环境对学生学习效果的影响。贫困生在居家学习时除了缺乏良好的学习场所外,还需要承担更多的家务劳动,且由于父母受教育程度较低也无法提供足够的学业指导(刘精明和杨江华,2007)。本文虽然考察的是疫情后短期的成绩差异,但对于有升学压力的高三和初三年级学生而言,备考前的在线学习效果会直接影响学生此后能否进入非义务教育或高等教育阶段,进而影响学生未来的职业选择。杨娟等(2015)指出,贫困家庭子女高等教育参与率较低是收入差距扩大的根本原因。接受更高层次的教育不仅是贫困家庭学生脱贫的重要途径,也对缓解社会的代际收入固化问题有重要的意义。因此,此次疫情期间长时间、大范围的线上教育对贫困生群体未来职业和收入的长期影响仍是将来值得进一步研究的问题。

从城乡差异的角度来看,与城市家庭的学生相比,农村家庭的高三学生在疫情后成绩也出现了明显下滑。一方面,农村地区的电力通信等基础设施建设较为薄弱。根据中国电力企业联合会的统计,2020年一季度全国农村用户平均停电时间为1.84小时/户,约为城市用户的3.5倍,

^① 中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南六省。以各省常住人口为权重,计算中部地区五等份分组下低收入家庭人均教育文化娱乐支出的平均值。

停电或断网等问题会对农村学生参与在线教育造成直接阻碍。另一方面，农村家庭的收入水平相对较低。根据国家统计局的统计，2018年中部地区农村居民人均可支配收入约为13 954元，约为同期城市居民的41%。对于农村家庭而言，参与在线教育的经济负担同样更为沉重。在本文使用的样本中，农村家庭的贫困生比例约为18.5%，城市家庭的贫困生比例约为6.2%，农村贫困生在疫情期间的在线学习中面临着多重困难。

从家庭教育监督的角度来看，高年级独生子女家庭的学生疫情后成绩表现更好。在非独生子女家庭，每个孩子需要分享家庭资源和父母的投入，因而在家庭学习环境下获得的监督较少（罗凌云和风笑天，2001）。不同的是，初三年级非独和独生子女家庭学生在疫情后并没有显著的成绩差异，这与初三学生年龄较小，普遍受到更多的监管有关。此外，独生子女与否只是衡量家庭教育和监督水平的侧面指标，这一因素还可能与父母的受教育程度和工作状况等密切相关。郭俊等（2012）也指出，非独生子女有更高的独立性和自控力，同时受到兄弟姐妹之间的良性竞争激发。

考虑到此次全面实施在线教育是疫情下的特殊举措，疫情对社会经济的冲击同样也会影响到学生的学习。首先，部分贫困人口从事于受疫情影响较大的低附加值行业（王立胜，2020），疫情导致的收入降低或失业会进一步加重家庭的贫困问题，进而影响到家庭中子女的教育投资。其次，作为重要的劳动力输出来源，中部地区2019年输出农民工9 619万人，其中跨省就业的比例达到40%。^①由于此次新冠疫情与春节时间重合，许多返乡的农民工在复工时都面临着审批、出行和准入的重重难题（史薇，2020）。疫情期间的农民工就业难不仅导致了农村家庭收入的降低，也增加了农村学生的经济和心理压力，进而拖累了他们的学业表现。最后，疫情期间学生和亲人相处的时间大大增长，也使得家庭教育和家庭环境对学生学习的影响进一步放大。

需要指出的是，本文的研究结果仍然具有一定的局限性：一是受到了样本容量的限制，导致本文的样本可能存在抽样误差；二是受到了变量选择的限制，为了保证学生信息的匿名性，难以将考试成绩等客观指标与学生的家庭收入水平和父母受教育程度等更细致的隐私信息联系起来；三是受到了数据时效的限制，本文搜集的数据主要是在校学生月考成绩这类即时信息，对于学生学习和就业的长期影响仍有待进一步的研究。

（二）基于学科的进一步分析

由于不同学科的学习方式不同，我们进一步基于学科差异估计不同家庭因素对学生在线学习成效的影响。

首先对高三年级文科和理科样本分别进行回归，结果见表5，其中Panel A为文科样本估计结果，Panel B为理科样本估计结果。从列(1)和列(2)来看，与来自城市的学生相比，来自农村的文科生疫情后成绩显著下滑，理科生成绩的变化不显著。甘文娟（2018）的研究表明，农村文科高中生的坚持性弱于理科。在缺乏监督的在线教育模式下，农村文科生的学习会受到更大的影响。列(3)和列(4)的回归结果表明，与非贫困家庭学生相比，贫困家庭的文科生和理科生在疫情后成绩都出现显著下降。从列(5)和列(6)来看，与独生子女学生相比，非独生子女文科生疫情后的成绩没有显著变化，但理科生的成绩显著下降。吴伟伟和周浩杰（2015）基于心理学的场依存性—独立性理论指出，理科学习更偏好认知改组技能而非社会交往技能，而文科则相反。独生子女家庭的理科生家庭结构简单，在居家学习时对人际交往要求较低，所以可以更加专注于课程学习。

^① 根据国家统计局《2019年农民工监测调查报告》计算。

表 5 高三年级分文理科样本的估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>
<i>Panel A: 文科</i>						
<i>rural</i> × <i>post</i>	-0.241** (0.114)	-0.071*** (0.026)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.224** (0.104)	-0.055** (0.0256)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					-0.003 (0.113)	-0.001 (0.027)
<i>Panel B: 理科</i>						
<i>rural</i> × <i>post</i>	-0.071 (0.113)	-0.015 (0.023)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.555** (0.237)	-0.100** (0.049)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					-0.298*** (0.107)	-0.061*** (0.022)
时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体、时间、班级固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	600	600	600	600	600	600

尤其值得注意的是,高三文理科贫困学生在线学习成绩均出现显著的下滑,其中文科贫困生的绝对分值较非贫困生下降 8.9 分,理科贫困生的绝对分值较非贫困生下降 25.5 分。^①考虑到高三年级返校后即将面临高考,贫困生群体很可能因为新冠疫情的影响而在高考中处于劣势,进而影响其长期的人力资本积累和职业发展。

考虑到初三年级学生没有文理科之分,我们分别针对学生的语文和数学两门单科成绩进行回归,结果见表 6,其中 *Panel A* 和 *Panel B* 的被解释变量分别为语文成绩和数学成绩。

表 6 初三年级分学科样本的估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>
<i>Panel A: 语文</i>						
<i>gender</i> × <i>post</i>	-0.062 (0.100)	-0.014 (0.019)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.765 (0.678)	-0.152 (0.131)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					0.225** (0.103)	0.043** (0.020)
<i>Panel B: 数学</i>						
<i>gender</i> × <i>post</i>	0.131* (0.067)	0.032# (0.019)				

^① 此处为绝对分值的回归结果,文科样本 *poverty*×*post* 的回归系数为-8.9,理科样本 *poverty*×*post* 的回归系数为-25.5。感兴趣的读者可以索取。

续表 6 初三年级分学科样本的估计结果

	(1) <i>zscore</i>	(2) <i>mmscore</i>	(3) <i>zscore</i>	(4) <i>mmscore</i>	(5) <i>zscore</i>	(6) <i>mmscore</i>
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.092 (0.151)	-0.008 (0.042)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					-0.038 (0.072)	-0.003 (0.020)
时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体、时间、班级固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	300	300	300	300	300	300

列(1)和列(2)的结果显示,与女生相比,男生疫情后的语文成绩没有显著变化,但数学成绩显著提高,说明线下教学对女生的数学学习更为重要。此外,从性别差异角度来看,样本中男生语文成绩的均分为 92.3 分,数学成绩的均分为 81.8 分;女生语文成绩的均分为 98.1 分,数学成绩的均分为 76.9 分。因此,疫情期间的在线学习会进一步加剧初中男女生的性别化“偏科”现象,尤其是数学成绩的性别差距。

列(3)和列(4)的结果表明,与非贫困生相比,贫困生疫情后的语文和数学成绩没有显著下滑。结合基准估计的结果,这意味着贫困生与非贫困生在疫情后的成绩差距主要来自物理和政治等学科。与语文和数学相比,学生接触此类学科时间较短,自学能力较弱,更依赖老师的课堂指导,因而更容易受到在线学习质量的影响。此外,虽然家庭贫困不是显著影响在线学习成绩的因素,但贫困家庭学生语文成绩降幅有高于数学成绩降幅的倾向。列(5)和列(6)的回归结果表明,非独家庭的学生在疫情后语文成绩有显著的提升,而数学成绩则没有明显差异。结合前文吴伟伟和周浩杰(2015)对文理科的论述,在居家隔离的状态下,非独家庭的学生比独生子女家庭的学生有更多人际交往性活动,可以更好地培养文科学习所需的社会交往技能,因而人文类学科的成绩有所提升。

针对初高中的分科分析表明,在教育信息化不断推进的同时,仍有必要根据学科特点合理使用在线教育方式,以保证不同家庭条件的学生在不同学科上可以得到均衡的发展。

五、稳健性分析

(一)平行趋势检验

为了保证“控制组”和“处理组”在疫情冲击前是同质的,我们分别对高三和初三年级样本进行平行趋势检验。由于不同考试成绩的绝对值不可比,且 *z-score* 方法下的成绩更具有代表性,我们仅采用 *z-score* 标准化的成绩进行检验,回归方程如式(2)所示,其中 $Post_k$ 为疫情发生在第 k 次考试前的虚拟变量,其他变量设定同式(1),在控制个体固定效应的情况下,我们将第一次考试视为基期。

$$Score_{it} = \alpha_0 + \sum_k \beta_k Family_i \times Post_k + \alpha_1 trend_t + \varepsilon_t + v_i + \mu_c + \epsilon_{it} \quad (2)$$

对于高三年级样本,图 1 的 1.1 至 1.3 分别在家庭所在地、贫困与否和独生子女与否三种条件下,报告了不同冲击时点 β_k 的估计值及其 90% 的置信区间。可以看到,在疫情发生前,城市和农村学生、贫困生与非贫困生的成绩均没有显著差异,但在疫情后两组均出现了显著差异,且在贫困生与非贫困生之间尤为明显。对于独生和非独生子女家庭,虽然第二次考试中非独生子女家庭的学生成绩要显著低于独生子女家庭,但在临近疫情的三次考试中,两组学生的成绩已经

不存在显著差异。对于初三年级样本,图 1 的 1.4 考察了贫困与否条件下,不同冲击时点 β_k 的估计值及其 80% 的置信区间,两组学生的成绩差异也在疫情后更加显著。

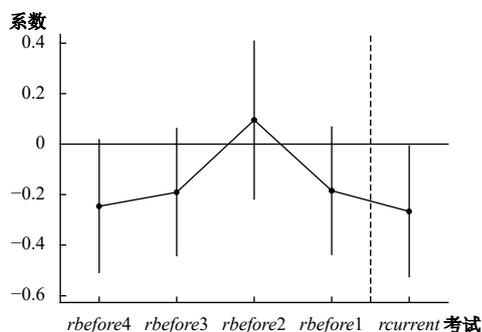


图 1.1 高三农村/城市家庭

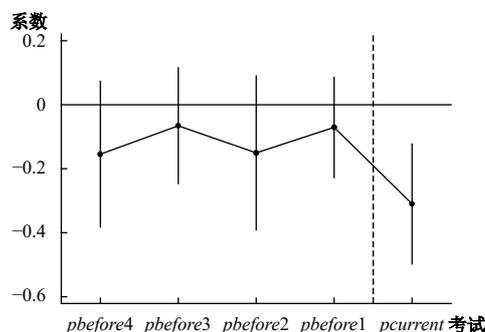


图 1.2 高三贫困/非贫困家庭

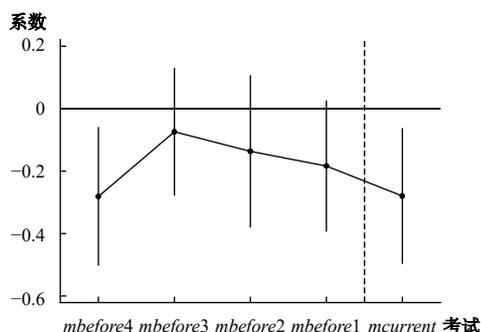


图 1.3 高三独生/非独生子女家庭

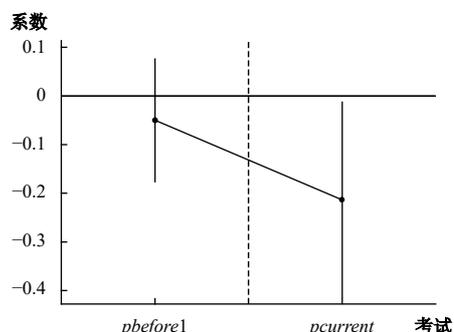


图 1.4 初三贫困/非贫困家庭

图 1 平行趋势检验

(二)基于自助法(*bootstrap*)的稳健性分析

考虑到本文使用的样本容量有限,我们采用自助法对样本进行了 500 次重复抽样,在此基础上检验不同家庭条件变量的回归系数,高三和初三年级的回归结果分别如表 7 和表 8 所示。其中,高三年级样本在 *z-score* 方法下的回归系数基本保持稳健,但初三年级贫困因素的回归系数不再显著。^①

表 7 高三年级样本的 *Bootstrap* 估计结果 (重复 500 次)

	(1) <i>zscore</i>	(2) <i>mmscore</i>	(3) <i>zscore</i>	(4) <i>mmscore</i>	(5) <i>zscore</i>	(6) <i>mmscore</i>
<i>rural</i> × <i>post</i>	-0.161* (0.089)	-0.029 (0.020)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.222** (0.092)	-0.116*** (0.022)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					-0.144* (0.081)	-0.014 (0.019)
时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体、时间、班级固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200

^① 结合抽样高中实际的文理科比例(0.7:1),我们进一步采用自助法重复 500 次对文理科技比例抽样回归,回归系数依然保持稳健,具体回归结果备案。

表 8 初三年级样本的 *Bootstrap* 估计结果（重复 500 次）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>	<i>zscore</i>	<i>mmscore</i>
<i>gender</i> × <i>post</i>	0.037 (0.040)	0.009 (0.011)				
<i>poverty</i> × <i>post</i>			-0.188 (0.158)	-0.040 (0.038)		
<i>morechild</i> × <i>post</i>					0.016 (0.042)	0.006 (0.011)
时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体、时间、班级固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	300	300	300	300	300	300

六、研究结论和不足

互联网时代，在线教育正日渐成为各类人群汲取知识、突破教育资源时空限制的捷径，新冠疫情的暴发更是直接推动了线上教育在中小学阶段的全面普及。正如教育部所言，这是一场“史无前例、世无前例的大规模的在线教育实验”。

本文基于中部地区某高中和某初中的抽样数据，使用双重差分模型，考察了疫情期间在线教育对不同家庭条件学生的影响。研究发现：在新冠疫情导致全体学生在线学习的背景下，不同家庭条件的学生出现了成绩差距拉大的现象，尤其是贫困与非贫困家庭的学生；在高三年级，文科农村学生疫情后的成绩相对城市学生有明显下滑，理科非独家庭学生疫情后成绩相对独生子女家庭显著降低；在初三年级，非独家庭学生疫情后语文成绩相对独生子女家庭显著提高，男生的数学成绩相对女生显著上升。这些结论显示，在线教育对不同家庭、不同年龄、不同学科可能存在效果差异。虽然在线教育被视为是打破教育资源的地区垄断，增强教育公平性的一种有效手段，但对于学生个人和家庭来说，参与在线学习需要支付额外的设备和通信费用，在一定程度上加重了家庭的经济负担。因此，在线学习在缩小地区间教育差距的同时，并不能有效地缩小同一地区内部学生的教育资源差距，相反还可能使差距进一步拉大。

针对本文的研究结论，我们提出三点建议。对各地政府来说，应当积极推动互联网基础设施建设和改善，对于边远地区和农村地区可以适当降低网络资费，努力实现互联网资源的“脱贫”。同时，政府应当为农民工有序返城复工和本地就业提供有力的政策支持，避免农民工因失业问题加剧减收风险。对中小学校和教师来说，在特殊时期应当加强对贫困生的关注，给予额外的经济或学习上的帮助。推广在线教育时，学校应当提前了解学生，尤其是贫困生和留守儿童等困难学生在网络资源上的可得性，避免学生因经济问题而“掉队”。对家长来说，在全面二孩政策下，家长应当平衡好对不同年龄子女的教育投入，为子女创造一个既有监督又有激励的家庭环境。

当然，本文只是一个针对疫情影响教育公平问题的初步研究，还存在一些不足，有待于未来研究的进一步展开。首先，本文的样本容量和指标都较为有限。未来的研究可以在统计上扩大微观样本的指标体系和样本容量，从而进一步考察其他因素对学生在线学习成效的影响，例如学生父母的教育背景和年收入、所在地区的网络基础设施水平等，从而对疫情影响教育成效的机制进行更加深入的分析。其次，本文是针对新冠疫情后学生短期学业表现的考察，而更加有意义的问题是冲击对学生未来学习和职业选择的长期影响，例如学生在升学考试中的最终表现，

未来对在线学习方式的适应能力,以及对网络直播等虚拟行业的职业偏好等。随着微观调查数据的更新,这些问题仍然值得进一步的追踪研究。最后,本文只针对中部地区某市初高中的抽样样本展开研究,考虑到抽样对象较为单一以及抽样条件的不足,本文结论的解释力受到了一定的限制,也难以考察在线教育对区域间教育差距的影响。未来的研究一方面可以考察不同地区影响在线教育效率和公平性的因素,另一方面也可以从更长期的角度,考察此次全面实施的在线教育是否会推动线上教学常规化和教育信息化基础设施的提升,以及这一发展趋势对地区间和区域内教育公平的长期影响。

参考文献:

- [1]丁任重,李俞,李标.新冠肺炎疫情下如何复工复产:基于产业链视角[J].财经科学,2020,(5):65-76.
- [2]冯俏彬,韩博.新冠肺炎疫情对我国财政经济的影响及其应对之策[J].财政研究,2020,(4):15-21.
- [3]甘文娟.农村高中生乐观、坚持性、抑郁与学业成绩的关系研究[D].桂林:广西师范大学,2018.
- [4]何诚颖,闻岳春,常雅丽,等.新冠病毒肺炎疫情对中国经济影响的测度分析[J].数量经济技术经济研究,2020,(5):3-22.
- [5]黄送钦,吕鹏,范晓光.疫情如何影响企业发展预期?——基于压力传导机制的实证研究[J].财政研究,2020,(4):44-57.
- [6]刘精明,杨江华.关注贫困儿童的教育公平问题[J].华中师范大学学报(人文社会科学版),2007,(2):120-128.
- [7]娄飞鹏.新冠肺炎疫情、金融市场震荡与金融危机[J].西南金融,2020,(5):25-35.
- [8]罗凌云,风笑天.城市独生子女与非独生子女家庭教育的比较研究[J].青年探索,2001,(6):12-16.
- [9]沈国兵.“新冠肺炎”疫情对我国外贸和就业的冲击及纾困举措[J].上海对外经贸大学学报,2020,(2):16-25.
- [10]史薇.疫情影响下,农民工返城复工面临的困难及对策[J].中国就业,2020,(4):50-51.
- [11]宋弘,刘婉琳.肺炎疫情背景下的教育信息化:基本事实和政策建议[N].澎湃新闻,2020-02-18.
- [12]田素华,李筱妍.新冠疫情全球扩散对中国开放经济和世界经济的影响[J].上海经济研究,2020,(4):109-117.
- [13]王立胜.积极应对疫情对脱贫攻坚的影响[N].经济日报,2020-07-07(11).
- [14]汪小圈,张红,刘冲.幼年饥荒经历对个人自雇选择的影响[J].金融研究,2015,(5):18-33.
- [15]王震.新冠肺炎疫情冲击下的就业保护与社会保障[J].经济纵横,2020,(3):7-15.
- [16]吴伟伟,周浩杰.分科教育、认知方式与大学课程学习表现——以初级理论经济学课程为例[J].山东高等教育,2015,(3):37-47.
- [17]吴振宇,朱鸿鸣,朱俊生.新冠肺炎疫情对金融运行的影响及政策建议[J].经济纵横,2020,(3):1-6.
- [18]肖土盛,孙瑞琦,袁淳.新冠肺炎疫情冲击下企业现金持有的预防价值研究[J].经济管理,2020,(4):175-191.
- [19]许亚锋,姚军.在线教育能促进教育公平吗?——基于网络公选课的实证研究[J].电化教育研究,2018,(4):38-45.
- [20]徐驭尧.让所有学生享受到网课的便利[N].人民日报,2020-03-26(05).
- [21]杨娟,赖德胜,邱牧远.如何通过教育缓解收入不平等?[J].经济研究,2015,(9):86-99.
- [22]张晓晶,刘磊.新冠肺炎疫情冲击下稳增长与稳杠杆的艰难平衡[J].国际经济评论,2020,(2):81-100.
- [23]郑江淮,付一夫,陶金.新冠肺炎疫情对消费经济的影响及对策分析[J].消费经济,2020,(2):3-9.
- [24]智艳,罗长远.新冠肺炎疫情对中国经济的影响及其思考[J].学习与探索,2020,(4):99-105.
- [25]朱青.防控“新冠肺炎”疫情的财税政策研究[J].财政研究,2020,(4):9-14.
- [26]朱武祥,张平,李鹏飞,等.疫情冲击下中小微企业困境与政策效率提升——基于两次全国问卷调查的分析[J].管理世界,2020,(4):13-25.
- [27]Alon T, Doepke M, Olmstead-Rumsey J, et al. The impact of COVID-19 on gender equality[R]. NBER Working Papers 26947, 2020.

- [28]Alpert W T, Couch K A, Harmon O R. A randomized assessment of online learning[J]. *American Economic Review*, 2016, 106(5): 378–382.
- [29]Bai Y, Jia R X. Elite recruitment and political stability: The impact of the abolition of China’s civil service exam[J]. *Econometrica*, 2016, 84(2): 677–733.
- [30]Baldwin R, Tomiura E. Thinking ahead about the trade impact of Covid-19[A]. Baldwin R, Di Mauro B W. *Economics in the time of Covid-19*[M]. London: CEPR Press, 2020.
- [31]Bettinger E P, Fox L, Loeb S, et al. Virtual classrooms: How online college courses affect student success[J]. *American Economic Review*, 2017, 107(9): 2855–2875.
- [32]Bisbee J, Honig D. Flight to safety: 2020 democratic primary election results and Covid-19[A]. Wyplosz C, *Covid economics: Vetted and real-time papers*[M]. London: CEPR Press, 2020.
- [33]Bowen W G, Chingos M M, Lack K A, et al. Interactive learning online at public universities: Evidence from a six-campus randomized trial[J]. *Journal of Policy Analysis and Management*, 2014, 33(1): 94–111.
- [34]Chen Y Y, Zhou L A. The long-term health and economic consequences of the 1959-1961 famine in China[J]. *Journal of Health Economics*, 2007, 26(4): 659–681.
- [35]Chen Z H, Alcorn B, Christensen G, et al. Who’s benefiting from MOOCs, and why[R]. *Harvard Business Review Digital Articles*, 2015: 2–8.
- [36]Deming D J, Goldin C, Katz L F, et al. Can online learning bend the higher education cost curve? [J]. *American Economic Review*, 2015, 105(5): 496–501.
- [37]Emanuel E J. MOOCs taken by educated few[J]. *Nature*, 2013, 503(7476): 342.
- [38]Evenett S J. Sicken thy neighbour: The initial trade policy response to Covid-19[J]. *The World Economy*, 2020, 43(4): 828–839.
- [39]Figlio D, Rush M, Yin L. Is it live or is it internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning[J]. *Journal of Labor Economics*, 2013, 31(4): 763–784.
- [40]Hansen J D, Reich J. Democratizing education? Examining access and usage patterns in massive open online courses[J]. *Science*, 2015, 350(6265): 1245–1248.
- [41]Ivanov D, Dolgui A. Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by covid-19 outbreak[J]. *International Journal of Production Research*, 2020, 58(10): 2904–2915.
- [42]Jribi S, Ismail H B, Doggui D, et al. Covid-19 virus outbreak lockdown: What impacts on household food wastage? [J]. *Environment, Development and Sustainability*, 2020, 22(5): 3939–3955.
- [43]Kim S, Deng Q H, Fleisher B M, et al. The lasting impact of parental early life malnutrition on their offspring: Evidence from the China great leap forward famine[J]. *World Development*, 2014, 54: 232–242.
- [44]Koren M, Petó R. Business disruptions from social distancing[R]. *Papers 2003.13983*, 2020.
- [45]Marković M R. Education through E-learning: Case of Serbia[J]. *Journal of Business Economics & Management*, 2009, 10(4): 313–319.
- [46]Meng X, Qian N. The long term consequences of famine on survivors: Evidence from a unique natural experiment using China’s great famine[R]. *NBER Working Paper No.14917*, 2009.
- [47]Shi X S. Famine, fertility, and fortune in China[J]. *China Economic Review*, 2011, 22(2): 244–259.
- [48]U. S. Department of Education and Office of Planning, Evaluation and Policy Development. *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*[R]. Washington, D. C. U. S. Department of Education and Office of Planning, Evaluation and Policy Development, 2009.

- [49]Wang P F, Chen K Y, Zhu S Q, et al. Severe air pollution events not avoided by reduced anthropogenic activities during covid-19 outbreak[J]. Resources, Conservation and Recycling, 2020, 158: 104814.
- [50]Zhang D Y, Hu M, Ji Q. Financial markets under the global pandemic of Covid-19[J]. Finance Research Letters, 2020, 36: 101528.

Does Online Education Widen the Gap between Students with Different Family Conditions? A Quasi-natural Experiment Based on Covid-19

Luo Changyuan¹, Si Chunxiao²

(1. Institute of World Economy, Fudan University, Shanghai 200433, China;

2. School of Economics, Fudan University, Shanghai 200433, China)

Summary: Online education has been adopted nationwide due to the sudden break of Covid-19. Compared to the traditional education method, online education not only relies on good network condition, but also requires higher standard of home environment. Therefore, the learning outcomes of students with different family conditions may differ after the online education period. This paper takes the Covid-19 as an exogenous shock and discusses equity issues of online education under a quasi-natural experiment. Considering the internet penetration is relatively lower in middle and western areas, this paper uses a sample of students in the twelfth grade and ninth grade from certain schools in a city of middle areas, and explores the impact of family conditions including poverty, rural and only-child family on the quality of online education.

Based on the estimation using the DID method, scores of poor and rural students in the twelfth grade, as well as poor students in the ninth grade have declined after the Covid-19. In the perspective of discipline difference, the performance of science students in the twelfth grade is mainly influenced by poverty and the only-child condition, while liberal students are more sensitive to rural conditions. The gender gap in Math scores of the ninth grade widens after the Covid-19, while students in non-only child family experience improvement in Chinese scores. The paper further makes robust checks based on the parallel trend hypothesis and the bootstrap method. Although online education has been proved as an effective way to break the regional education monopolization and improve education equity, it also brings financial burdens to students and their families, and in that case, it may not be able to narrow the gap between students in the same region.

The marginal contribution and significance of this research are as follows: Firstly, this paper takes the break of Covid-19 as an exogenous shock and solves the endogeneity problem caused by sample selection under this quasi-experimental analysis. Secondly, this paper uses micro-level data of students and objective indicators as exam scores and family conditions to avoid subjectivity in personal evaluation. Finally, this paper not only supplements the research on the social socioeconomic influence of Covid-19, but also has practical significance on the further promotion of online education under educational informationization plan. Based on the preliminary study in this paper, there is still enough space for further study on the extension of samples and indicators, the long-term performance of education and employment after the Covid-19, as well as the comparison of impacts among different regions.

Key words: online education; family condition; education equity; DID method

(责任编辑 石头)