

疫情严重程度与学业损失：影响模式与作用机制

曹宇莲 哈 巍 马莉萍*

摘 要：本文利用某研究型大学四个学期的教学行政数据、疫情期间学习状况调查数据及疫情数据，通过匹配-双重差分法检验了疫情是否会带来学业损失。研究发现，疫情对学生成绩的影响呈现“台风眼效应”，相较于疫情最严重的武汉地区和疫情较轻的非湖北地区，疫情次严重的湖北非武汉地区的学生成绩下降显著。机制分析发现，疫情期间武汉地区获得了更多公众关注，学生同伴互动更多；湖北非武汉地区遭遇了更严重的经济损失，学生课后投入更少。

关键词：新冠疫情；学业损失；台风眼效应

DOI：10.13821/j.cnki.ceq.2023.03.19

一、引 言

2019 年年底开始的新冠肺炎疫情不仅是一场全球性健康危机，也对教育系统产生了巨大冲击。学校关闭是新冠疫情对教育系统最直接的冲击，根据联合国教科文组织统计的数据，在全球疫情最严重时（2020 年 4 月初），91.3% 的学生无法返校，近 15 亿学生受影响；学校关闭的时长也是惊人的，截至 2021 年 8 月 30 日，各国因疫情将学校全部关闭的平均时长为 18 周，接近中国一个学期的教学时长。¹

新冠疫情带来的人力资本损失受到学界关注（Hanushek and Woessmann, 2020）。现有文献主要通过建模预测和实证检验两种方法评估疫情对人力资本的冲击。如世界银行通过建模预测到，新冠疫情伴随而来的学习成绩下降和辍学率上升，将使这代学生未来受教育年限平均减少 0.6 年，年收入平均减少 5%；同时学习贫困率²将从 53% 上升至 63%（Azevedo et al., 2021）。Engzell et al. (2021)、Maldonado and De Witte (2022) 分别基于荷兰和比利时弗拉芒大区的行政数据发现，新冠疫情已使 2020 年春季学期小学生的标准化考试成绩下降了 0.08—0.29 个标准差。

研究疫情对大学生人力资本积累的影响并非易事，因为面向大学生组织的标准化测试很少。一类文献通过分析少数几门课程的标准化考核发现，新冠疫情使大学生成绩下降了 0.10—0.19 个标准差（Orlov et al., 2021）。另一类文献基于某一所大学的行政数

* 曹宇莲、哈巍、马莉萍，北京大学教育经济研究所。通信作者及地址：马莉萍，北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学教育学院，100871；电话：13699254431；E-mail: lpma@pku.edu.cn。作者感谢国家自然科学基金青年科学基金项目“中国研究型大学在线教育效果与提升机制研究”（72104010）、北京大学教育大数据重点项目“新冠肺炎疫情下的在线教学效果研究”、北京大学教育大数据专项课题“同步在线教学中的教与学评价及其反馈应用”、北京大学学习科学联合实验室“线上场景师生的互动行为研究”、北京大学学习科学联合实验室“在线教育中的同伴效应”的研究资助。感谢匿名审稿专家、朱琰博士、卜尚聪博士、尤炜博士和博士生冯沁雪的宝贵建议。

¹ 数据来源：联合国教科文组织，<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>，访问时间：2021 年 8 月 30 日。

² 学习贫困率（Learning Poverty）指儿童到了 10 岁尚不具备阅读和理解简单故事的能力。

据展开，但主要关注新冠疫情对弱势学生的影响（Rodríguez-Planas, 2022a），并未回答疫情对学生成绩的整体冲击有多大。并且，这两类文献的研究对象主要为美国高校，很少关注中国等发展中国家。

疫情严重程度不同，学生及其家庭所遭受的创伤和获得的支持也不尽相同。疫情严重地区很可能遭受了较大的创伤，但同时也受到政府、学校和社会各界更多的关心支持。心理学研究发现，疫情严重程度与情绪恶化程度之间既可能呈现正相关的“涟漪效应”，也可能呈现负相关或倒U形的“台风眼效应”（温芳芳等，2020）。那么，疫情对大学生成绩是否有影响？如有，其影响呈现何种效应模式呢？

基于此，本研究利用国内某研究型大学（以下简称A校）的教学行政数据、在线教学平台大数据和问卷调查，通过匹配-双重差分法探究疫情对大学生学业表现的影响大小和影响模式。研究发现，疫情对大学生成绩的影响不呈现“涟漪效应”，而是呈现“台风眼效应”。相较于疫情最严重的武汉地区和疫情较轻的非湖北地区，疫情次严重的湖北非武汉地区的学生成绩下降显著，且本文使用平衡性检验、安慰剂检验、更换自变量和因变量、更换聚类水平和更换匹配方法等多种稳健性检验方法，都得到了一致稳健的结果。本文还通过排除一系列替代性解释，包括在线教育、选课行为和教师同情分，验证了这种人力资本损失的来源就是疫情。进一步的机制分析发现，疫情期间武汉地区较湖北非武汉地区得到了更多的公众关注，学生得到了更多的同伴互动和支持，因此武汉学生并未遭受学业损失；而湖北非武汉地区遭受了更大的经济损失，学生课后学习投入更少，导致当地学生遭受了明显的学业损失。

二、文献综述

本文的研究问题属于外生冲击如何影响人力资本积累的研究领域，该领域受到了学者广泛关注。实证研究发现，大部分外生冲击对人力资本有负向影响，如空气污染、铅暴露等环境污染（Trejo et al., 2021; Zhang et al., 2018），高温、暴雪、飓风、饥荒等气象灾害（Chen and Zhou, 2007; Goodman, 2014; Sacerdote, 2012; Zivin et al., 2020），地震等地质灾害（Wang et al., 2017），西班牙大流感、脊髓灰质炎等传染病（Almond and Mazumder, 2005; Meyers and Thomasson, 2021）。外生冲击影响人力资本积累的范围很大，既有尚未出生的胎儿（Almond, 2006），也有各个年龄段的儿童青少年（Ager et al., 2022），乃至接受高等教育的成年学生（Di Pietro, 2018）。下面聚焦疫情冲击展开综述。

（一）疫情影响学生成绩的渠道和对象

疫情作为一种全球性的大流行病，主要通过两种渠道影响学生学业发展：一是疫情作为流行病本身对学生身体健康和心理健康的影响；二是以防控疫情为目的的非药物性干预措施，包括学校关闭、居家隔离、家庭经济损失等。作为流行病本身，“世界范围内传播”和“蔓延迅速”是其两大特点，当新的流行病病毒在世界各地传播时，大多数人都并不具有免疫性，导致流行病大暴发和群众恐慌，这种恐慌将带来焦虑等负向情绪，进而影响学生的学习注意力。疫情期间的非药物性干预措施对学习产生了更大冲

击。Cheng et al. (2020) 发现,为应对新冠疫情,政府实施最多的政策是“入境限制”,其次是“关闭学校”。疫情期间广泛开展的在线教学能否弥补学校关闭带来的学业损失还存在争议,远程在线教学对教师、个人和家庭都提出了更高的要求和挑战(Altindag et al., 2021)。特别是在贫困地区,学校只能利用政府提供的有限的在线学习资源,或者让学生自学(Clark et al., 2021)。

各国研究普遍发现,疫情期间中小学生的学习时长有所减少(Andrew et al., 2020; Grewenig et al., 2021)、标准化考试成绩有所下降(Engzell et al., 2021; Maldonado and De Witte, 2022)。而对于大学生群体,现有研究更多是关注疫情对学习过程的影响,或其对学业表现影响的异质性。如 Aucejo et al. (2020) 对美国亚利桑那州立大学学生的抽样调查发现,疫情使近一半学生每周学习时间减少了 0.9 小时。Rodríguez-Planas (2022b) 对美国纽约市立大学皇后学院的分析发现,低收入家庭的学生在疫情期间退课率和辍学意愿更高,原因是他们的网络状况更差、家务时间更长、家庭更可能遭受经济损失。Rodríguez-Planas (2022a) 进一步发现低收入家庭的学优生相较于高收入家庭的学优生绩点下降了 4%。

(二) 疫情严重程度与学业损失

现有研究仅通过比较疫情前后学生学业投入和学习成绩的差异来判断疫情是否带来学业损失。然而,在疫情严重程度不同的地区,学生及其家庭受到的健康、心理和经济冲击不尽相同。心理学家和经济学家分别对疫情严重程度影响心理健康和经济损失的模式进行了探究,发现既可能呈现线性的“涟漪效应”,也可能呈现倒 U 形的“台风眼效应”。

1. 疫情严重程度与心理健康

与其他重大灾害事件一样,疫情会引发受灾者情绪恶化,并出现恐慌、焦虑和抑郁等心理问题(Wang et al., 2020),且这一影响的大小还因疫情发生空间和时间而有所差异(苏芳等, 2020)。“涟漪效应”和“台风眼效应”源于心理学家对灾害影响焦虑情绪模式的概括。“涟漪效应”(Ripple Effect)是指,离危机事件中心地区距离越近、离危机的高峰期时间越近,人们的负向情绪越高(Kasperson et al., 1988)。“台风眼效应”(Typhoon Eye Effect)是指,人们离风险中心距离越近、时间越近,负向情绪反而越低(杨舒雯等, 2020),或呈现倒 U 形关系(Maderthaner et al., 1978)。从理性视角出发,处于灾害中心地区的居民,往往能得到政府和社会各界的救援,风险能被社会支持部分抵消;而处于次中心地区或其他地区的居民所获得的救援支持要小得多。从非理性视角出发,灾害中心的人可能会降低风险认知以自我调节情绪,或是因长期暴露在高风险环境而逐渐适应。

心理学家基于核设施、汶川地震、非典疫情、新冠疫情等危机灾害,对两种效应进行了检验,但并未得出一致结论。就新冠疫情而言,温芳芳等(2020)基于 2020 年 1—2 月在全国范围内收集的 2 681 份问卷发现,疫情越严重、居民的焦虑情绪越高,即呈现“涟漪效应”。Zhang et al. (2020) 基于 2020 年 2 月对 400 余名复工人员的调查却发现,被调查者的负向情绪与其距武汉的距离呈现倒 U 形关系,即存在“台风眼效应”。调查对象和时间的差异可能是导致上述研究结论不相一致的原因。易晓明等(2020)基于 2020 年对 5 098 位大学生的调查分析发现,在疫情暴发期(2—3 月),武汉地区学生的情绪恶化程度高于湖北非武汉地区,且二者均高于非湖北地区;而在疫情后期(5

月), 武汉地区学生的焦虑抑郁程度却在三个地区中处于最低, 而湖北非武汉学生则成为情绪恶化程度最高的群体, 这说明疫情暴发期疫情对大学生心理健康的影响呈现“涟漪效应”, 而在疫情后期则呈现“台风眼效应”, 这一发现对文本具有较大的参考价值。

2. 疫情严重程度与经济损失

疫情中经济损失也会因疫情严重程度的不同而有所不同。大部分以省为单位的研究发现, 疫情发生后的短中期内, 湖北省在 GDP、消费、出口和中小企业营业收入等经济指标上较其他省份下降更多(栾浩和张晓青, 2020; 王正位等, 2020)。蔡昉等(2021)利用2020年3月初到11月底对5600余名从业者的微观追踪调查数据发现, 疫情越严重, 省内一级响应的持续时间就越长, 个体复工的可能性也越低。而陈奉功(2020)对2019年6月至2020年5月A股上市公司股票交易数据的分析发现, 疫情发生后股价整体下降, 但办公地在武汉的公司股价下降程度最小。上述研究发现说明, 在省级层面疫情对经济损失的影响呈现“涟漪效应”, 当细分城市后则呈现“台风眼效应”。

三、研究设计

(一) 数据与样本选择

本文所选取的研究对象是国内一所研究型大学, 生源地遍布全国34个省。本文的核心数据是该校本科生在2018秋到2020春四个学期的学习成绩, 包含四个年级13244名学生的329899条成绩记录。与国内绝大部分高校一样, 受新冠疫情影响, A校在2020年春季学期实施了在线教学。为了识别学生在线学习时所在城市的疫情严重程度, 本文使用了该校在线教学C平台的数据。C平台是该校官方要求使用的教学平台, 85.9%的本科生在该学期使用C平台参与在线学习。该平台记录了学生每次登录时的IP地址, 通过IP地址可以进一步识别出学生所在城市, 识别率为72.1%。³最后, 本文通过各省卫健委疫情公告收集了全国各省市2020年1—7月的每日疫情数据。

基于这一数据本文进行了如下的样本筛选: ①剔除缺失学生所在城市的记录; ②剔除非百分制考核的记录(包括合格制、缓考、免修、未给分、跨学期课程), 原因是只有百分制成绩会被计入绩点; ③剔除所在地为台湾、香港、澳门、西藏、四个直辖市和高校所在省的记录, 原因是这些地区的疫情计算口径与其他省不一致、学生群体具有特殊性; ④剔除大四年级学生的记录, 因为毕业年级学生所需学习课程较少, 学习动机较弱。最后保留162051条观测。

(二) 模型设定

1. 变量设定

(1) 因变量: 课程成绩。即学生每门课程的课程成绩, 均为百分制计分。⁴

³ 通过IP地址识别学生所在城市时, 考虑了学生城市变动、使用VPN等因素, 详细过程备索。

⁴ 疫情前后学生成绩分布形态基本一致, 疫情学期成绩整体有所提高, 可能是因为该学期课程考核方式更加灵活、教师评分标准更加宽松。疫情前后学生课程成绩分布见附图1, 由于篇幅所限, 未在正文列示, 感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载附录。

(2) 自变量: 疫情严重程度。本文按照疫情严重程度从高到低将学生所处地区分为湖北武汉地区、湖北非武汉地区和非湖北地区, 其中武汉是本次疫情最严重的地区, 即台风眼地区。

2. 实证模型

双重差分模型可以剔除群体间固有差异和各群体的共同时间变化趋势, 但是, 如果不同疫区的学生在院系和能力上存在显著差异, 那么即使疫情前不同疫区学生的成绩变化趋势相同, 疫情学期也会因自主学习能力、院系教学安排等因素表现出不同的成绩变化趋势。匹配法可以挑选出不同疫区特征相似的处理组和对照组, 尽可能剔除教学方式改变对学生成绩的影响。因此, 本文将使用“匹配-双重差分法”分析疫情对学生成绩的影响。

(1) 匹配法: 精确匹配+最近邻匹配。本文为每一名湖北学生匹配与其同院系、同年级、疫情前累积绩点最接近的 N 名学生, 在基准回归中 N 取 4, 后文将分别为 N 取 1、2、3、5 进行稳健性检验。为了进一步确保匹配后的对照组与处理组可比, 本文还剔除了与处理对象疫情前累积绩点差异大于 0.1 的匹配对象⁵。

(2) 双重差分模型。本文实证模型如下所示:

$$Score_{ic} = \beta_0 + \beta_1 Wuhan_i \times Covid_t + \beta_2 HubeiNWuhan_i \times Covid_t + \tau_i + \omega_c + \rho_i \times \varphi_t + \varepsilon_{ic}, \quad (1)$$

其中 $Score_{ic}$ 为学生 i 在学期 t 课程 c 的期末成绩。 $Covid_t$ 是疫情学期的虚拟变量, 2019—2020 学年春季学期 t 取 1, 其他学期 t 取 0。 $Wuhan_i$ 和 $HubeiNWuhan_i$ 分别表示学生所在地为湖北武汉、湖北非武汉, 对照组为非湖北地区。模型还控制了学生个体固定效应 (τ_i)、课程固定效应 (ω_c) 以及匹配组与时间固定效应的交互项 ($\rho_i \times \varphi_t$)。其中, 学生固定效应可以控制学生不随时间变化的固有特征; 课程固定效应可以控制每一门课程的打分严格程度等特征⁶; 匹配组 \times 时间固定效应可以控制每一个配对组的时间变化趋势, 其中时间指学期。

如果模型 (1) 中的系数 β_1 显著为负, 且显著小于系数 β_2 , 则说明相较于非湖北地区, 武汉的学生成绩下降更多, 即“涟漪效应”成立; 如果 β_2 显著为负, 且显著小于 β_1 , 则说明相较于非湖北地区, 湖北非武汉的学生成绩下降更多, 即“台风眼效应”成立。

3. 描述性统计

匹配前主要变量的分布特征如下。学生课程成绩的平均值为 84.868, 方差为 8.956; 23.1% 的成绩记录来自疫情学期 (2019—2020 学年春)。样本中有 2.1% 的学生来自武汉 (172 名学生), 3.4% 的学生来自湖北非武汉地 (270 名学生); 非湖北学生来自全国其他 25 个省份, 占比较大, 可能使得非湖北学生作为对照组的可比性不高, 再次说明有必要使用匹配-双重差分法。

⁵ 累积绩点为 4 分制。对匹配质量进行统计检验发现, 匹配前湖北和非湖北学生成绩并无显著差异, 但在年级和院系上具有较大差异, 匹配后两类学生的年级和院系分布均已平衡。匹配质量检验见附表 1, 由于篇幅所限, 未在正文列示, 感兴趣的读者可在《经济学》(季刊) 官网 (<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>) 下载附录。

⁶ 课程固定效应指“每学期每门课”的固定效应, 可剥离疫情前后教师打分严格程度变化等因素的干扰。

四、实证分析

(一) 基准回归

表1呈现了疫情对学生成绩的影响。第(1)列回归控制了学生固定效应和时间固定效应,第(2)—(3)列逐步加入了课程固定效应和匹配组×时间固定效应,第(4)列使用了城市层面聚类标准误。当控制课程固定效应后,“疫情学期×湖北非武汉”的系数至少在5%的显著性水平下为负,“疫情学期×武汉”的系数在10%的水平下不具有统计显著性。说明疫情期间,相较于非湖北的学生,湖北非武汉的学生成绩下降了0.54分,0.06个标准差(0.544÷8.956),武汉学生的成绩没有相对变化,即疫情与学业损失呈现倒U形关系,证明“台风眼效应”成立。⁷

表1 疫情对学生成绩的影响

因变量	课程成绩	课程成绩	课程成绩	课程成绩
	(1)	(2)	(3)	(4)
疫情学期×湖北非武汉	-0.043 (0.197)	-0.595*** (0.192)	-0.544*** (0.209)	-0.544** (0.222)
疫情学期×武汉	-0.149 (0.236)	0.028 (0.234)	0.143 (0.270)	0.143 (0.255)
学生固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
课程固定效应	否	是	是	是
匹配组×时间固定效应	否	否	是	是
R ²	0.333	0.565	0.596	0.596
N	35 620	34 620	34 620	34 620

注:(1)“疫情学期”为“2019—2020学年春季学期”,基准组为“2018—2019学年的两个学期和2019—2020学年秋季学期”。(2)分析单位为学生×课程。(3)* $p < 0.10$,** $p < 0.05$,*** $p < 0.01$;第(1)—(3)列括号内为普通标准误,第(4)列为城市聚类标准误。(4)“湖北非武汉”和“武汉”的基准组为“非湖北地区”。(5)回归时均使用学分进行加权回归。

(二) 稳健性检验

1. 平衡性检验

本文首先通过平衡性检验来验证疫情前不同地区学生的成绩是否具有共同的时间趋

⁷ 本文也使用了连续变量“疫情学期末学生所在城市中每百万人累积确诊人数的对数”作为疫情严重程度的代理指标,并构建了如下所示的二次项模型: $Score_{itc} = \beta_0 + \beta_1 Severity_i \times Covid_t + \beta_2 Severity_i^2 \times Covid_t + \tau_i + \omega_c + \rho_i \times \varphi_t + \epsilon_{itc}$ 。 $Severity_i$ 为疫情学期末学生*i*所在城市的每百万人累积确诊人数的对数(只含本土确诊病例数),以此来表征疫情严重程度,对于同一个学生该指标在疫情前后取值相同。实证结果发现, $Severity_i \times Covid_t$ 的系数显著为负, $Severity_i^2 \times Covid_t$ 的系数显著为正,“台风眼效应”成立。实证结果见附表2,由于篇幅所限,未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载附录。

势,结果如图 1A 和图 1B 所示。以疫情发生前一学期为基准组,“2018—2019 学年秋”和“2018—2019 学年春”与“湖北非武汉”和“武汉”的交互项均不具有统计显著性,说明共同趋势成立,即“非湖北”“湖北非武汉”和“武汉”这三个地区的学生在疫情前成绩变化趋势相同。“2019—2020 学年春”与“湖北非武汉”交互项的系数显著为负,与“武汉”的交互项不显著,再次说明“台风眼效应”成立。

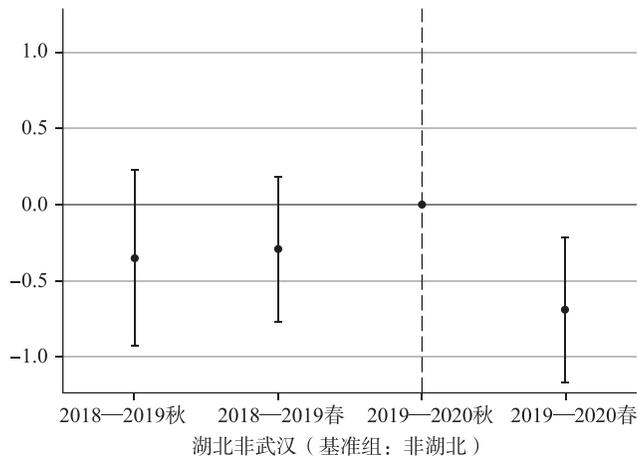


图 1A 平衡性检验

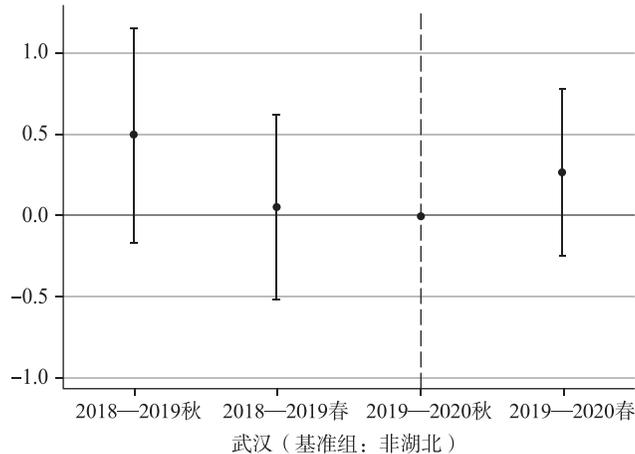


图 1B 平衡性检验

2. 安慰剂检验

本文接着进行了安慰剂检验,即假设疫情发生在 2018—2019 学年春季学期,并使用 2018—2019 学年秋和 2018—2019 学年春的样本对模型(1)进行回归分析,如果模型中的交互项均不显著,则说明基准回归结果成立。安慰剂检验结果显示,交互项“2018—2019 学年春×湖北非武汉”和“2018—2019 学年春×武汉”的系数均不具有统计显著性,说明可以通过安慰剂检验。此外,当只使用 2019—2020 学年秋作为疫情学期的对照组进行稳健性检验时,实证结果与基准回归一致。

3. 其他稳健性检验

①更换因变量。基准回归中均使用课程原始成绩作为因变量，但实际上学生并非追求成绩最大化，而是追求绩点最大化，而成绩与绩点并非线性关系。本文将因变量换为课程绩点进行稳健性检验⁸，结果与基准回归一致。②更换聚类水平。鉴于学生每学期会通盘考虑在不同课程之间分配精力，稳健性检验中将聚类水平改为学生×学期，结果与基准回归一致。③更改匹配方式。本文首先将最近邻匹配的比例调整为1:1、1:2、1:3和1:5。其次，不同城市的家庭所拥有的经济资本、社会资本和文化资本具有较大差异，他们应对疫情的能力也不相同。所以本文又改为匹配同院系、同年级、同级别城市（省会城市/非省会城市）中累积绩点最相近的4名同学。更换匹配方式的稳健性检验结果与基准回归也均一致。⁹

五、拓展性分析

（一）替代性解释

1. 在线教学

有研究发现，疫情期间教学从线下转到线上，可能会拉大不同家庭背景学生间的学业差距（罗长远和司春晓，2020）。2020年新冠疫情最严重的武汉地区和次严重的湖北非武汉地区在经济发展和基础设施建设上存在明显差距，疫情期间不同社会经济背景的家庭所能提供的网络、电子设备和环境支持也有所不同。这可能使得前文发现的“台风眼效应”来自教学方式的改变，而非疫情严重程度的差异。为了检验“台风眼效应”是否由在线教学导致，本文将湖北外其他省的省会假设为疫情最严重地区、非省会假设为疫情次严重地区，使用相同的匹配-双重差分法检验是否也存在“台风眼效应”。

为方便展示，本文将样本中其他25个省份按照2020年春季学期末全省累积确诊人数升序排列，将这些省分为了5组，结果如图2所示。¹⁰可以发现，只有湖北非武汉地区学生的成绩相对下降，其他省份非省会地区并无此特征，说明湖北省的“台风眼效应”并非在线教学所导致。

⁸ A校课程绩点的计算方法：①当原始成绩 ≥ 60 时：课程绩点 $= 4 - 3 \times (100 - \text{原始成绩})^2 / 1600$ ；②当原始成绩 < 60 时：课程绩点 $= 0$ 。

⁹ 针对二次项模型，本文也进行了同样的安慰剂检验、更换因变量、更换聚类水平和更改匹配方式的稳健性检验，并尝试将“每百万人累积确诊的对数”分别换为“每万平方米累积确诊人数的对数”和“学生所在城市市政府距武汉市政府距离的对数”进行稳健性检验，安慰剂检验和其他稳健性检验结果见附表3至附表6，由于篇幅所限，未在正文列示，感兴趣的读者可在《经济学》（季刊）官网（<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>）下载附录。

¹⁰ 本文还尝试：①在模型（1）中加入“疫情学期×省会城市”的交互项，结果与基准回归一致；②选出与湖北省相似的四个省（湖南、四川、陕西和吉林），在模型（1）中分别加入这四个省份的“省会城市×疫情学期”“非省会城市×疫情学期”的交互项，结果发现“疫情学期×湖北非武汉”和“疫情学期×武汉”的回归结果与基准回归一致，并且其他四个省的“省会城市×疫情学期”“非省会城市×疫情学期”的交互项均未表现出“台风眼效应”。实证结果见附表7，由于篇幅所限，未在正文列示，感兴趣的读者可在《经济学》（季刊）官网（<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>）下载附录。

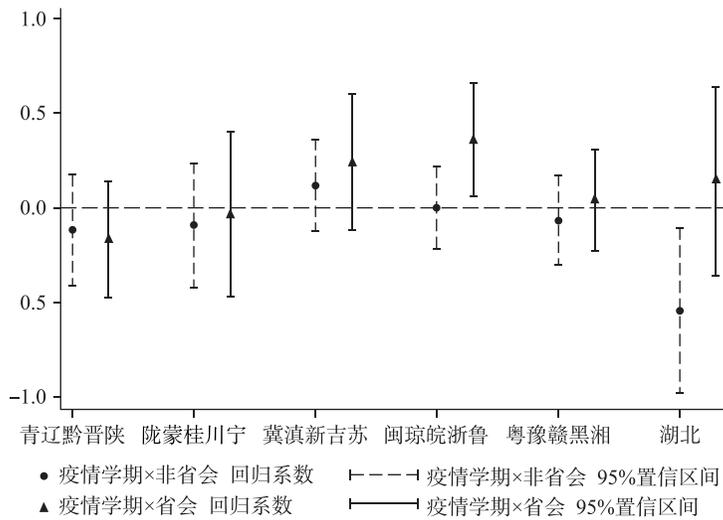


图2 “台风眼效应”的替代性解释：在线教学

2. 选课行为

A校给予大学生较高的选课自主权，而疫情可能通过影响学生的选课行为进而影响学生成绩。如果武汉学生因疫情而选课量更少，或者所选课程更容易，那么上文发现的“台风眼效应”就不能归因于疫情带来的学业损失。总学分衡量了学生学习的“量”；专业课占比、必修课占比、百分制考核方式的学分占比、所选课程的历史给分水平四个指标衡量了所选课程的难度。相较于公共课和选修课，专业课和必修课的任务量更大、学习和考核难度更高。所选课程中百分制课程越多，学生期末考核压力就越大。另外，所选课程的历史给分越高说明教师评分越宽松¹¹，学生越容易取得高分(Bar et al., 2009)。

表2展示了疫情对学生选课行为的影响。从第(1)—(5)列可知，疫情严重程度并不会影响学生的选课数量，但是相较于非湖北的学生，疫情学期武汉学生专业课比例更高，所选课程的历史平均分更低；而湖北非武汉学生所选课程的历史平均分更高。这说明疫情对学生的学习量没有影响，但疫情学期武汉学生所选课程难度更高，湖北非武汉学生所选课程难度更低。虽然疫情影响了学生的选课行为，但并不能解释疫情期间湖北非武汉学生成绩的相对下降。第(6)列在模型(1)中加入选课特征指标后，“台风眼效应”依然成立。实证结果证明选课行为不是疫情影响学生成绩的原因。

表2 疫情对学生选课的影响

因变量	总学分	专业课	必修课	百分制课	所选课程	课程成绩
	(1)	学分占比	学分占比	学分占比	历史给分	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
疫情学期	-0.028	-0.005	-0.012	-0.010	0.020***	-0.558**
×湖北非武汉	(0.224)	(0.015)	(0.013)	(0.008)	(0.007)	(0.227)

¹¹ 所选课程历史给分由2010—2017学年各门课程的平均分计算，不受到分析样本中学生成绩的影响，91%的课程可以匹配上历史成绩。

(续表)

因变量	总学分	专业课 学分占比	必修课 学分占比	百分制课 学分占比	所选课程 历史给分	课程成绩
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
疫情学期 ×武汉	0.071 (0.198)	0.044*** (0.010)	-0.005 (0.009)	0.003 (0.008)	-0.013* (0.008)	0.207 (0.261)
选课特征	否	否	否	否	否	是
学生固定效应	是	是	是	是	是	是
课程固定效应匹配组 ×时间固定效应	否 是	否 是	否 是	否 是	否 是	是 是
R ²	0.771	0.704	0.791	0.799	0.765	0.597
N	5 187	5 187	5 187	5 187	5 187	34 620

注：(1)第(1)—(5)列的分析单位为学生×学期，第(6)列的分析单位为学生×课程。(2)选课特征变量包括总学分、总学分的平方、专业课学分占比、必修课学分占比、百分制课学分占比、所选课程历史给分。其他说明与表1中第(4)列相同。

3. 教师评分标准

疫情之下，教师可能会给予疫情严重地区学生更多的关注和照顾，如给予一定的“同情分”。为检验教师关照和同情分是否为“台风眼效应”的原因，本文按照考试的标准程度将课程分为理工科考试类课程和其他课程，前一类课程的考试标准程度更高、分数刚性更大，教师给予学生分数关照的余地较小；按照班级规模将课程分为大班课程（30人以上）和小班课程（30人及以下），相较于大班课，小班课程中师生互动的可能性更大、教师对学生的了解可能更多，给同情分的可能性更大。

从表3中第(1)—(2)列可以发现，理工类考试课程中，相较于非湖北的学生，湖北非武汉学生的成绩显著降低，武汉学生成绩没有显著变化；在其他课程中，湖北非武汉学生的成绩没有显著变化，而武汉学生成绩显著提高。这说明疫情学期教师可能给武汉和湖北非武汉学生一定的同情分。从第(3)—(4)列可以发现，大班课中“台风眼效应”依然成立，而小班课中三个地区学生成绩在疫情后均无显著差异，也说明整个湖北省的学生可能都获得了一定的同情分。综上，尽管教师很可能给疫情严重地区的学生一定的同情分，但在教师不太可能给予关照的课程中“台风眼效应”依然成立，说明教师评分标准也不是“台风眼效应”的机制。

表3 疫情对不同类型课程的差异化影响

因变量	课程成绩		课程成绩	
	课程成绩		课程成绩	
	考试的标准化程度		班级规模	
	理工类考试	其他	30人以上	30人及以下
分组	(1)	(2)	(3)	(4)
疫情学期×湖北非武汉	-0.966** (0.467)	-0.315 (0.221)	-0.573** (0.239)	-0.801 (0.656)

(续表)

因变量	课程成绩		课程成绩	
	考试的标准化程度		班级规模	
	理工类考试	其他	30人以上	30人及以下
分组	(1)	(2)	(3)	(4)
疫情学期×武汉	-0.307 (0.435)	0.522** (0.221)	0.084 (0.258)	-0.485 (0.537)
学生固定效应	是	是	是	是
课程固定效应	是	是	是	是
匹配组×时间固定效应	是	是	是	是
R ²	0.664	0.675	0.588	0.862
N	14 336	20 109	28 685	5 391

注：回归说明与表1中第(4)列相同。

(二) 机制分析

1. 学习行为

疫情可能通过影响学生的学习行为进而影响学生成绩。在2020年春季学期结束后一个月内,本课题组针对A校本科生开展了疫情学期在线学习情况调查,了解学生疫情期间的学习环境、课堂学习和课后投入情况,全校约54%的本科生完成了这一调查。虽然没有疫情前学生学习情况的数据,无法利用双重差分做直接比较,但使用匹配样本¹²并控制学生历史绩点和匹配组固定效应,估计结果也具有一定的说服力。

从表4中第(1)–(3)列可知,相较于非湖北的学生,武汉和湖北非武汉学生的学习环境、课堂参与情况没有显著差异,但武汉学生在线学习中的同伴互动显著更多。从第(4)–(5)列可以发现,湖北非武汉学生课后遇到学习困难时主动解决问题的可能性显著更低,课后作业认真完成程度也显著更低,且低于武汉学生。可见,武汉学生课堂上得到了更多的同伴关注和互动支持,湖北非武汉学生的课后学习投入和自主性更低,这可能是导致疫情对学生成绩影响呈现“台风眼效应”的机制之一。

表4 疫情影响学习成绩的机制：学习行为

因变量	学习环境	课堂学习		课后学习	
		课堂参与	同伴互动	主动解决 学习困难	认真完成 课后作业
		(1)	(2)	(3)	(4)
湖北非武汉	-0.057 (0.059)	-0.012 (0.083)	0.042 (0.074)	-0.296** (0.135)	-0.185** (0.072)
武汉	0.026 (0.044)	0.112 (0.111)	0.165** (0.077)	0.048 (0.152)	-0.114* (0.064)

¹² 在填答了问卷的学生中重新按照院系、年级和历史绩点进行了1:4匹配。

(续表)

因变量	学习环境	课堂学习		课后学习	
		课堂参与	同伴互动	主动解决 学习困难	认真完成 课后作业
		(1)	(2)	(3)	(4)
历史绩点	是	是	是	是	是
匹配组固定效应	是	是	是	是	是
R^2	0.300	0.334	0.316	0.338	0.351
N	709	709	698	709	709

注：样本仅包含疫情学期（2019—2020春）的数据。其他说明与表1中第（4）列相同。

2. 经济损失

城市经济增长既是家庭收入的重要来源，也反映了一个城市在一段时间内提供社会产品和服务的能力。2020年疫情期间大学生在家学习，家庭经济状况变化和家乡地社会服务水平会直接影响大学生的情绪和学习状态。2020年国内仅湖北省GDP增速为负，但湖北省内武汉地区并非GDP增速最低城市。表5第（1）列的回归结果显示，疫情对湖北非武汉地区GDP增速的负向影响大于疫情对武汉地区GDP增速的负向影响，说明疫情对城市经济损失的影响呈现倒U形的“台风眼效应”。这一现象可能是两重效应的叠加所致：一是武汉作为疫情最严重城市，较湖北非武汉得到了更多的政府和社会支持；二是武汉作为湖北省的省会城市和经济中心，经济的抗风险能力和恢复能力更强。第（2）列控制“疫情学期×省会城市”后结果与第（1）列相同，说明疫情对经济影响的“台风眼效应”主要来自效应一。

表5 疫情影响学习成绩机制：经济损失和公众关注

因变量	GDP 增速	GDP 增速	百度指数	百度指数
	(1)	(2)	(3)	(4)
疫情学期×湖北非武汉	-0.134*** (0.008)	-0.133*** (0.008)	0.196*** (0.053)	0.186*** (0.053)
疫情学期×武汉	-0.102*** (0.004)	-0.112*** (0.010)	0.789*** (0.007)	0.911*** (0.019)
疫情学期×省会城市	否	是	否	是
R^2	0.513	0.514	0.947	0.948
N	924	924	248 199	248 199
时间固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是

注：第（1）—（2）列样本包含学生所在地级市2018—2020年的GDP增速数据，分析单位为城市×年，GDP增速进行了5%缩尾处理。第（3）—（4）列样本包含学生所在地级市2018年9月1日—2020年6月30日的百度指数数据，分析单位为城市×天，百度指数进行了对数处理。其他说明与表1中第（4）列相同。

3. 公众关注

以上两种机制得以发生，都可能源于疫情最严重的武汉得到了更多公众关注和支

持。为了直接验证此观点,本文收集了2018年9月1日—2020年6月30日全国各城市的日频百度搜索指数¹³,以反映全国人民各时点对各城市的关注度。本文将城市分为武汉、湖北非武汉、其他省会城市和其他非省会城市后作图发现¹⁴,新冠疫情暴发后全国对武汉和湖北非武汉城市的关注度陡增,但对武汉的关注度远远高于对湖北非武汉的关注度。表5中第(3)—(4)列的回归结果也显示,无论是否控制“疫情学期×省会城市”,疫情学期武汉地区得到的公众关注都远远超过湖北非武汉地区。¹⁵

(三) 异质性分析

最后,本文进行了性别和院系的异质性分析。¹⁶表6显示,疫情对湖北非武汉学生的负向影响主要存在于男生和理工科学生中,可能的原因是:相较于女生,男生对家庭经济的变化可能更加敏感(Chetty et al., 2016),同时理工科学生中男生比例更高;另外,相比人文社科,理工科课程涉及公式推导、实验操作等,在线教学所面临的挑战更大,对学生的适应和调节能力提出了更高要求,湖北非武汉学生受疫情和经济损失双重影响,且获得支持相对较少,更难及时适应教学方式的调整,所以在这一群体中可能更容易出现“台风眼效应”。

表6 疫情影响学习成绩的异质性分析

因变量	课程成绩		课程成绩	
	性别		学生所在院系	
	男生	女生	人文社科	理工科
分组	(1)	(2)	(3)	(4)
疫情学期×湖北非武汉	-0.789** (0.344)	-0.194 (0.292)	-0.215 (0.282)	-0.859** (0.422)
疫情学期×武汉	0.848** (0.329)	0.678** (0.309)	0.434 (0.321)	-0.028 (0.372)
学生固定效应	是	是	是	是
课程固定效应	是	是	是	是
匹配组×时间固定效应	是	是	是	是
R ²	0.615	0.689	0.636	0.597
N	20 411	10 528	11 108	18 246

注:回归说明与表1中第(4)列相同。

¹³ 各城市的百度指数包含以城市的全称和简称为关键词的电脑端和移动端百度搜索指数。

¹⁴ 参见附图2,由于篇幅所限,未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载附录。

¹⁵ 本文也尝试使用中介效应模型中的逐步回归法和Bootstrap法检验城市经济损失和公众关注机制是否存在,并估计它们能解释总效应的比例,结果发现这两个机制均成立。疫情学期湖北非武汉学生相较于非湖北学生成绩下降的总效应中,22.4%可以被经济损失所解释,-4.8%可以被公众关注所解释;疫情学期武汉学生相较于非湖北学生成绩提高(但不显著)的总效应中,-86.3%可以被经济损失所解释,107.8%可以被公众关注所解释。由于缺乏多期的学习行为数据,本文无法对这一机制进行中介效应检验和估计。详细结果见附表8,由于篇幅所限,未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载附录。

¹⁶ 在进行分性别的分组回归时,首先在不同性别的子样本中重新进行匹配。

六、结论与讨论

本文基于国内某研究型大学新冠疫情前后本科生成绩数据，借鉴心理学的“涟漪效应”和“台风眼效应”理论，探究了疫情对本科生学习成绩的影响。通过匹配-双重差分模型发现，疫情对学生成绩的影响呈现“台风眼效应”。相较于疫情严重程度较轻的非湖北学生，疫情最严重的武汉地区的学生成绩没有相对变化，而疫情次严重的湖北非武汉地区学生成绩显著下降。文中进一步使用平衡性检验、安慰剂检验、更换自变量和因变量、更换聚类水平和匹配方式等多种方法进行稳健性检验，都证明了“台风眼效应”。本文还进一步证明了这一效应并非由于采用了在线教育、选课行为发生变化和教师给予同情分所导致。机制分析发现，疫情通过影响大学生学习行为、城市经济损失和公众关注来影响学习成绩：疫情期间武汉学生得到了更多的同伴互动和支持，湖北非武汉的学生课后学习投入更低；疫情对城市经济损失的影响呈现“台风眼效应”；疫情下武汉地区较湖北非武汉地区获得了更多的公众关注。异质性分析发现疫情影响学生成绩的“台风眼效应”主要存在于男生和理工科学生中。

新冠疫情对中国研究型大学学业损失的实际效应量如何呢？本文发现相较于非湖北地区的学生，湖北非武汉学生的成绩下降了0.06个标准差。Orlov et al. (2021) 对美国四所研究型大学7门经济学课程的分析发现，疫情后学校关闭导致学生2020年春季学期的考试成绩下降了0.10—0.19个标准差。Engzell et al. (2021) 对荷兰小学生的研究发现，新冠疫情导致小学生的标准化考试成绩下降了0.08个标准差。Maldonado and De Witte (2022) 对比利时弗拉芒大区小学六年级学生的研究发现，新冠疫情使数学和语文的标准化测试成绩分别下降了0.19和0.29个标准差。与这些研究比较，本文发现的学业损失要小得多，这可能得益于中国有力的防疫措施以及政府、学校和社会各界对疫情严重地区学生的关心支持。特别是对武汉学生的支持，使得疫情对学生成绩影响呈现出“台风眼效应”。

本文的政策含义在于：第一，为高校疫情后开展学生学业和心理辅导工作指出了方向，即不仅要关注疫情最严重的武汉学生，也要关注疫情次严重的湖北其他城市的学生；在学业指导上，要特别关注这些学生的基础课程和先修课程的学习质量，通过开展学业辅导等活动减少疫情对这些学生学业的长期负向影响。第二，家庭经济损失可能是疫情期间影响学生学习状态的重要因素，大学生作为家中成年人对家庭经济状况更加敏感，特别是男生，疫情后高校应关注到家庭经济损失严重的学生群体，适当给予经济资助和精神支持。第三，同伴是教育生产的重要投入要素，疫情期间哪怕是来自在线同伴的情感支持和互动都对疫区学生起到了帮助作用，因此学校在疫情期间和疫情后可以更多地开展线上或线下学生活动，并呼吁对疫情严重地区的学生提供正式或非正式的生生帮扶。第四，从政府角度而言，后疫情时代应该给予疫情或经济损失严重地区以财政支持，增加学生资助等形式的公共教育财政支出，以缓解疫情中家庭经济损失对学生人力资本积累的负向影响。

本文局限性在于：第一，研究的外部有效性。本文所选取的高校是国内顶尖的研究型大学，该校在疫情学期开展在线教学的条件和能力强，学生应对风险能力、自主学习

能力、自我调节能力强,因此可能低估了疫情对其他类型大学学生的影响。第二,受限于数据,疫情严重程度对学校教学的影响未能纳入本文考虑范围,比如疫情越严重,学校封校时间就越长,恢复线下教学就越迟。第三,由于缺少该校疫情前后学生心理健康的数据,本文无法直接验证疫情是否通过心理渠道而对学生成绩产生影响,未来有待进一步拓展。

参考文献

- [1] Ager, P., et al., "School Closures During the 1918 Flu Pandemic", *The Review of Economics and Statistics*, 2022, 1-28.
- [2] Almond, D., "Is the 1918 Influenza Pandemic Over? Long-Term Effects of in Utero Influenza Exposure in the Post-1940 US Population", *Journal of Political Economy*, 2006, 114 (4), 672-712.
- [3] Almond, D., and B. Mazumder, "The 1918 Influenza Pandemic and Subsequent Health Outcomes: An Analysis of Sipp Data", *American Economic Review*, 2005, 95 (2), 258-262.
- [4] Altindag, D. T., E. S. Filiz, and E. Tekin, "Is Online Education Working?", NBER Working Paper, 2021, No. w29113.
- [5] Andrew, A., et al., "Inequalities in Children's Experiences of Home Learning During the Covid-19 Lockdown in England", *Fiscal Studies*, 2020, 41 (3), 653-683.
- [6] Aucejo, E. M., et al., "The Impact of Covid-19 on Student Experiences and Expectations: Evidence from a Survey", *Journal of Public Economics*, 2020, 191, 104271.
- [7] Azevedo, J. P., et al., "Simulating the Potential Impacts of Covid-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes: A Set of Global Estimates", *The World Bank Research Observer*, 2021, 36 (1), 1-40.
- [8] Bar, T., V. Kadiyali, and A. Zussman, "Grade Information and Grade Inflation: The Cornell Experiment", *Journal of Economic Perspectives*, 2009, 23 (3), 93-108.
- [9] 蔡昉、张丹丹、刘雅玄, "新冠肺炎疫情对中国劳动力市场的影响——基于个体追踪调查的全面分析", 《经济研究》, 2021年第2期, 第4—21页。
- [10] 陈奉功, "新冠肺炎疫情对我国企业的异质性影响——基于股价波动视角的实证研究", 《工业技术经济》, 2020年第10期, 第3—14页。
- [11] Chen, Y., and L. Zhou, "The Long-Term Health and Economic Consequences of the 1959-1961 Famine in China", *Journal of Health Economics*, 2007, 26 (4), 659-681.
- [12] Cheng, C., et al., "Covid-19 Government Response Event Dataset (Corononet V. 1. 0)", *Nature Human Behaviour*, 2020, 4 (7), 756-768.
- [13] Chetty, R., et al., "Childhood Environment and Gender Gaps in Adulthood", *American Economic Review*, 2016, 106 (5), 282-288.
- [14] Clark, A. E., et al., "Compensating for Academic Loss: Online Learning and Student Performance During the Covid-19 Pandemic", *China Economic Review*, 2021, 68, 101629.
- [15] Di Pietro, G., "The Academic Impact of Natural Disasters: Evidence from L'Aquila Earthquake", *Education Economics*, 2018, 26 (1), 62-77.
- [16] Engzell, P., A. Frey, and M. D. Verhagen, "Learning Loss Due to School Closures During the Covid-19 Pandemic", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2021, 118 (17), e2022376118.
- [17] Goodman, J., "Flaking Out: Student Absences and Snow Days as Disruptions of Instructional Time", NBER Working Paper, 2014, No. w20221.
- [18] Grewenig, E., et al., "Covid-19 and Educational Inequality: How School Closures Affect Low-and High-Achieving Students", *European Economic Review*, 2021, 140, 103920.
- [19] Hanushek, E. A., and L. Woessmann, "The Economic Impacts of Learning Losses", OECD Education Working

- Papers, 2020, No. 225.
- [20] Kasperson, R. E., et al., "The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework", *Risk Analysis*, 1988, 8 (2), 177-187.
- [21] 栾浩、张晓青, "新冠肺炎疫情对中国区域经济发展的影响研究", 《湖南师范大学自然科学学报》, 2020年第5期, 第1—9页。
- [22] 罗长远、司春晓, "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", 《财经研究》, 2020年第11期, 第4—18页。
- [23] Maderthaner, R., et al., "Effect of Distance upon Risk Perception.", *Journal of Applied Psychology*, 1978, 63 (3), 380-382.
- [24] Maldonado, J. E., and K. De Witte, "The Effect of School Closures on Standardised Student Test Outcomes", *British Educational Research Journal*, 2022, 48 (1), 49-94.
- [25] Meyers, K., and M. A. Thomasson, "Can Pandemics Affect Educational Attainment? Evidence from the Polio Epidemic of 1916", *Cliometrica*, 2021, 15 (2), 231-265.
- [26] Orlov, G., et al., "Learning During the Covid-19 Pandemic; It Is Not Who You Teach, but How You Teach", *Economics Letters*, 2021, 202, 109812.
- [27] Rodríguez-Planas, N., "Covid-19, College Academic Performance, and the Flexible Grading Policy: A Longitudinal Analysis", *Journal of Public Economics*, 2022a, 207, 104606.
- [28] Rodríguez-Planas, N., "Hitting Where It Hurts Most: Covid-19 and Low-Income Urban College Students", *Economics of Education Review*, 2022b, 87, 102233.
- [29] Sacerdote, B., "When the Saints Go Marching Out: Long-Term Outcomes for Student Evacuees from Hurricanes Katrina and Rita", *American Economic Journal: Applied Economics*, 2012, 4 (1), 109-135.
- [30] Trejo, S., G. Yeomans-Maldonado, and B. Jacob, "The Psychosocial Effects of the Flint Water Crisis on School-Age Children", NBER Working Paper, 2021, No. w29341.
- [31] 苏芳等, "新冠疫情期间民众心理状态时空特征——基于全国24188份样本分析", 《中国软科学》, 2020年第11期, 第52—60页。
- [32] Wang, C., et al., "Immediate Psychological Responses and Associated Factors During the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (Covid-19) Epidemic Among the General Population in China", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17 (5), 1729.
- [33] Wang, J., J. Yang, and B. Li, "Pain of Disasters: The Educational Cost of Exogenous Shocks Evidence from Tangshan Earthquake in 1976", *China Economic Review*, 2017, 46, 27-49.
- [34] 王正位等, "疫情冲击下中小企业的现状及纾困举措——来自企业经营大数据的证据", 《数量经济技术经济研究》, 2020年第8期, 第3—23页。
- [35] 温芳芳等, "'涟漪效应'与'心理台风眼效应': 不同程度 Covid-19 疫情地区民众风险认知与焦虑的双视角检验", 《心理学报》, 2020年第9期, 第1087—1104页。
- [36] 杨舒雯等, "武汉市新冠肺炎疫情的客观危险与主观恐慌: 全球范围内的'心理台风眼效应'", 《应用心理学》, 2020年第4期, 第291—297页。
- [37] 易晓明、席居哲、薛璟, "新冠肺炎疫情对高校学生的情绪、学习/研究状态的影响", 《中国临床心理学杂志》, 2020年第6期, 第1254—1260页。
- [38] Zhang, S. X., H. Huang, and F. Wei, "Geographical Distance to the Epicenter of Covid-19 Predicts the Burnout of the Working Population: Ripple Effect or Typhoon Eye Effect?", *Psychiatry Research*, 2020, 288, 112998.
- [39] Zhang, X., X. Chen, and X. Zhang, "The Impact of Exposure to Air Pollution on Cognitive Performance", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2018, 115 (37), 9193-9197.
- [40] Zivin, J. G., et al., "Temperature and High-Stakes Cognitive Performance: Evidence from the National College Entrance Examination in China", *Journal of Environmental Economics and Management*, 2020, 104, 102365.

Pandemic Severity and Learning Loss: The How and the Why

CAO Yulian HA Wei MA Liping*

(Peking University)

Abstract: Combining administrative data and student surveys of a Chinese research university, we explore the impact of COVID-19 on college students' academic performance by matching-DID. We find a typhoon eye effect of COVID-19 on students' learning loss. To be specific, compared with students from the hardest-hit city Wuhan and students from low-risk areas outside Hubei Province, the academic performance of students in non-Wuhan cities in Hubei worsened significantly. During COVID-19, students in Wuhan received more attention from the public and classmates, while non-Wuhan cities in Hubei endured more economic losses and students put less effort into coursework outside the classroom.

Keywords: COVID-19; learning loss; typhoon eye effect

JEL Classification: I21, I23, C33

* Corresponding Author: Ma Liping, Institute of Economics of Education, Peking University, No. 5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871, China; Tel: 86-13699254431; E-mail: lpma@pku.edu.cn.