

# 青少年互联网使用的两道数字鸿沟 及其对教育不平等的影响

许琪

(南京大学社会学院,江苏南京210023)

**摘要:**在数字时代,互联网在教育教学过程中的应用日益广泛,教育不平等的产生机制也变得日益复杂。中国青少年在互联网使用中存在两道数字鸿沟:一是“接入沟”,即家庭背景较好的青少年使用互联网的可能性较大;二是“使用沟”,即家庭背景较好的青少年拥有更加健康和高效的互联网使用习惯。两道数字鸿沟均对教育不平等产生重要影响,“接入沟”的影响表现为中介效应,“使用沟”的影响表现为调节效应。由于互联网在青少年群体中的普及率较高,调节效应是当下互联网影响教育不平等的主要机制。在弥合互联网“接入沟”的同时不断缩小互联网使用方面的阶层分化应是未来公共政策需要努力的方向。

**关键词:**互联网使用;教育不平等;数字鸿沟;数字红利

**中图分类号:**C913.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-1505(2023)02-0145-14

**DOI:**10.14134/j.cnki.cn33-1337/c.2023.02.013

## 一、引言

在现代社会,教育是影响收入和职业发展的关键因素,教育公平也成为社会各界关注的焦点。很多研究发现,教育作为一种自致性因素,其最终结果与个人的勤奋努力密切相关;但与此同时,家庭背景等先赋性因素也对教育获得具有重要影响,因此,教育能在多大程度上促进社会公平取决于家庭背景对教育结果的影响大小,或者说取决于教育获得过程中的不平等程度<sup>[1]</sup>。在现有研究中,国内外学者从不同视角出发,指出了家庭背景影响教育获得的多种因果机制<sup>[2-3]</sup>。但随着信息技术的快速发展,数字设备和互联网在教育过程中的应用日益广泛,家庭背景对教育不平等的影响机制也变得日益复杂。一些学者认为,互联网的普及对扩大教育资源共享、促进社会融合与保障教育公平都有重要的现实意义<sup>[4-5]</sup>;但也有研究指出,互联网的普及不但无法促进教育公平,反而会加剧教育不平等,甚至成为维持和扩大教育不平等的主要机制<sup>[6-7]</sup>。

针对上述两种有争议的学术观点,现有研究主要有两种研究进路。一是分析家庭背景对青少年互

收稿日期:2022-12-06

基金项目:国家社会科学基金重大项目“大数据和人工智能发展背景下社会分层状况的新变化”(22&ZD188)

作者简介:许琪,男,南京大学社会学院副教授,法学博士,主要从事家庭社会学、人口社会学和社会分层研究。

联网使用方式的影响,这类研究虽有助于揭示青少年在互联网使用方面的阶层分化,但仍缺乏对这种阶层分化与教育结果之间因果关系的深入考察。二是分析不同的互联网使用方式对学业表现的影响,这类研究虽将落脚点放在了学业表现这一重要的教育结果变量上,但因为缺乏社会分层的视角,所以还是无法回答互联网对教育不平等的影响问题。本文试图将上述两种研究进路结合起来,系统评估互联网在教育不平等的代际再生产过程中发挥的作用。具体来说,本文将首先基于近年来学界关于“数字鸿沟”(Digital Divide)的相关研究成果<sup>[8-9]</sup>,分析不同家庭背景的青少年在互联网“接入”和“使用”两个层面的数字鸿沟问题。然后以此为基础,分析互联网的“接入沟”和“使用沟”对青少年学业发展的不同影响机制,进而为青少年更好地使用互联网提升学习效果以及为我国在推动教育信息化的同时促进教育公平提供可能的政策建议。

## 二、文献回顾和研究假设

### (一) 家庭背景对教育获得的影响

因家庭背景导致教育结果的不平等是教育不平等的重要表现形式。对欧美发达国家的很多研究显示,家庭背景通过影响子代教育来影响子代的职业地位已成为现代社会阶层再生产的一个主要机制<sup>[10-11]</sup>。科尔曼等学者在1966年提交给美国国会的一份著名报告中指出,相比学校和社区,家庭背景对子代教育有更加重要的影响<sup>[12]</sup>。后续的很多研究验证了科尔曼的结论<sup>[13]</sup>。在中国,很多研究也发现,父母的社会经济地位对子代的教育获得有持续而广泛的影响,且这种影响在教育的市场化改革和教育扩张过程中呈不断扩大之势<sup>[14-17]</sup>。

现有研究指出了家庭背景影响子代教育获得的三种因果机制<sup>[2]</sup>。首先,人力资本理论认为,教育是一项重要的人力资本投资,儿童学业成绩的差异主要是由家庭教育投资的多寡造成的<sup>[18]</sup>。受家庭资源约束,贫困家庭对儿童教育的经济投入往往不如富裕家庭,这导致教育结果出现了明显的阶层分化。其次,文化资本理论认为,家庭的文化资源和文化氛围对孩子的教育期望和学习成绩均有重要影响<sup>[19]</sup>。相较于文化资本比较匮乏的家庭,文化资本相对富裕的家长对子女的教育期望更高,也更加注重培养儿童的学习兴趣,这有助于子女更好地掌握课程知识和取得优异的学习成绩。最后,科尔曼提出的社会资本理论认为,家长的教育参与和教养方式对儿童学习行为和学业成就有重要影响<sup>[3]</sup>。社会经济地位较高的父母通常会更多地参与儿童的学习活动,更加注重与老师和其他家长的交流,减少儿童逃课和危险行为,进而提高儿童的学业表现。

除了上述三个主要理论,对中国的很多研究还发现,家庭背景还会影响子女就读学校的质量,进而影响子代的教育获得<sup>[20-21]</sup>。随着教育资源在不同学校之间的分化日益严重,家庭背景较好的儿童越来越集中于质量较高的学校,学校之间的阶层分割对当下中国的教育不平等有重要影响<sup>[22]</sup>。

### (二) 教育获得中的数字不平等

综上所述,现有研究从多个角度对家庭背景影响子代教育的机制给出了理论解释,但这些解释都未涉及互联网。进入21世纪以来,数字技术和互联网在教育教学过程中的应用日益广泛,在线课程、远程教育等新的教学方式已对传统的课堂教学产生了非常深远的影响。2020年《中国教育统计年鉴》数据显示,我国小学、初中和普通高中的互联网接入率分别为98.6%、99.2%和98.7%<sup>[23]</sup>。另据共青团中央和中国互联网络信息中心联合发布的《2020年全国未成年人互联网使用情况研究报告》,我国未成年网民已达1.83亿人,互联网普及率为94.9%<sup>[24]</sup>。在新冠疫情期间,很多线下教学活动被迫转为线上,这在保障课堂教学正常开展的同时,也引发了全社会对线上教学效果以及由此产生的教育公平问题的讨论。

一些学者认为,相比书本和课堂等传统的知识获取方式,互联网中的信息和学习资源更加丰富,而且与传统的教学方式不同,互联网有助于突破知识传播的时空界限,促进优质教育资源在不同阶层和社会群体间的共享,因而对推进教育均衡发展和促进教育公平都有显著的积极影响<sup>[4,25]</sup>。然而,与上述观点不同,一些学者对互联网能提升学习效果的说法提出了质疑,因为互联网上除了对学习有益的资源,也充斥着很多低俗、色情、暴力的负面信息,再加上网络成瘾等不良互联网使用习惯,很多学者担忧,青少年过度使用互联网会对学习成绩造成负面影响<sup>[26-27]</sup>。除此之外,与互联网能促进教育公平的理想愿景不同,近年来的很多研究发现,不同家庭出身的青少年在教育结果上的差异并未因为互联网的普及趋于消失,在一些国家,教育不平等甚至呈逐渐扩大之势<sup>[28]</sup>。援引近年来关于数字鸿沟和数字红利的相关研究,一些学者将这种新出现的教育不平等称为“数字不平等”(Digital Inequality),认为不同阶层在互联网的接入率、使用方式和获益能力上的差异是导致互联网对不同家庭出身的青少年的教育结果产生差异化影响的主要原因<sup>[29-31]</sup>。接下来,本文将从数字鸿沟和数字红利这两个核心概念出发,介绍互联网扩大教育不平等的主要机制。

### (三) 从数字鸿沟到数字红利

20世纪90年代中后期,美国国家远程通讯局(NTIA)陆续发布了四份题为《在网络中落伍》的研究报告,从此数字鸿沟问题引起了世界范围内的高度关注。在传统意义上,数字鸿沟关注的是不同阶层和社会群体拥有电子设备和链接互联网机会的差异<sup>[8]</sup>。由于社会下层拥有个人电脑和接入互联网的可能性大大低于社会上层,这导致社会下层难以从信息技术和互联网的高速发展中获益。不过,随着电子设备和互联网的普及率快速上升,这种“物理接入”层面的数字鸿沟逐渐消失。根据经济合作与发展组织(OECD)2015年发布的调查报告,在大多数发达国家,即便是家境最差的学生都有机会接触互联网<sup>[28]</sup>。在中国,互联网的普及率在近年来也有了大幅提升<sup>[8]</sup>。但互联网接入机会的增多并不意味着所有阶层都能通过互联网获得同样的收益。世界银行在《世界发展报告2016:数字红利》中明确指出,当物理接入层面的数字鸿沟消失之后,数字不平等的表现形式将从“是否拥有技术”转向“如何正确地使用技术”以获得“数字红利”<sup>[9]</sup>。为了与传统的因物理接入导致的数字鸿沟相区别,这种因数字红利在不同阶层间的不均等分配导致的数字不平等也被很多国内学者称作“新数字鸿沟”<sup>[29]</sup>。

迪马乔和哈基泰认为,新数字鸿沟产生于不同阶层对互联网使用方式上的差异<sup>[32]</sup>。与社会下层相比,社会上层能使用更加先进的上网设备,拥有更高的互联网使用技能,在上网时更加积极主动,更可能以获取信息或自我提升为目的,因此,社会上层也更可能从互联网的使用中获益。与之类似,数字鸿沟领域的研究专家范迪克也认为,当接入层面的数字鸿沟消失以后,新的数字不平等主要来源于不同用户在互联网使用技能和使用方式上的差异<sup>[31]</sup>。在他看来,数字技能包括运用和管理软硬件设备的技能和从互联网获取信息、处理信息的技能。不同阶层在这些技能上的差异造成了“技能鸿沟”。除此之外,不同阶层在互联网使用时长、使用目的、联网设备的性能等方面也存在明显的“使用鸿沟”,这导致不同阶层通过互联网获益的能力出现明显分歧。

基于上述关于数字鸿沟和新数字鸿沟的研究,一些学者分析了互联网对中国教育不平等的影响,但这些研究大多停留在理论层面<sup>[29,33-34]</sup>。在经验层面,有学者分析了互联网对青少年学习成绩的影响,发现使用互联网学习有助于提高学习成绩,但使用互联网娱乐或社交则对成绩有负面影响<sup>[6,26]</sup>。这些研究虽能证明不同的互联网使用方式会导致差异化的学习结果,但并未对不同使用方式的阶层差异进行分析,因而无法回答互联网是扩大还是缩小教育不平等的问题。此外,我们关注到近年来有部分研究分析了互联网使用对城乡教育不平等的影响,这些研究大多发现,互联网对城市青少年的学习成绩有更大的促进作用,因而会扩大城乡之间的教育不平等<sup>[35-36]</sup>。但是,目前还很少有学者研究互联网对因家庭背景导致的教育不平等的影响。少数研究虽然涉及了这个问题,但并未对此进行专门分

析,或者仅分析了互联网接入的影响,而没有考虑不同阶层在互联网使用方式和使用技能上的差异<sup>[6,37-38]</sup>。本文将结合数字鸿沟和数字红利的最新理论对互联网与教育不平等之间的关系进行更加深入和全面的分析。

#### (四) 研究假设

综合上述研究成果,本文拟提出以下研究假设:

首先,参考近年来的相关研究,我们认为,在中国,家庭背景也对子代教育具有重要影响,但这种影响不能被人力资本理论、文化资本理论、社会资本理论和学校质量上的差异完全解释,因此,提出以下研究假设:

假设1:在控制与人力资本、文化资本、社会资本和学校质量等相关变量之后,家庭背景仍对青少年的学业表现具有显著影响。

对于上述不能完全由传统理论解释的教育不平等,我们认为,这主要是互联网使用方面的数字鸿沟所致。为了验证这一观点,需要首先检验数字鸿沟的存在。参考近年来关于数字鸿沟和数字红利的相关研究,我们认为不同阶层的青少年在互联网使用方面存在两道鸿沟:一是“接入沟”,即社会上层的青少年相比社会下层的青少年更可能使用互联网;二是“使用沟”,即社会上层的青少年相比社会下层的青少年触网时间更早,且拥有更高的互联网使用技能和更加健康的互联网使用习惯。因此,提出以下研究假设:

假设2:与家庭背景较差的青少年相比,家庭背景较好的青少年不仅更可能使用互联网,而且拥有更高的互联网使用技能和更好的互联网使用习惯。

此外,考虑到现有研究大多发现使用互联网有助于提升学业表现,且越健康有效的互联网使用方式对学业表现的提升作用越大,我们认为互联网使用的“接入沟”和“使用沟”均会扩大教育不平等,但两道数字鸿沟对教育不平等的影响机制有所不同。“接入沟”的影响表现为中介效应,即上层青少年因更可能使用互联网而更可能从互联网受益。“使用沟”的影响表现为调节效应,即同样在使用互联网的情况下,上层青少年因为拥有更高的互联网使用技能和更好的互联网使用习惯而更可能从互联网获益。因此,提出以下研究假设:

假设3:与家庭背景较差的青少年相比,家庭背景较好的青少年因为更可能使用互联网而拥有更好的学业表现(中介效应);与此同时,互联网也对家庭背景较好的青少年的学业表现有更大的提升作用(调节效应)。

最后,考虑到近年来随着互联网技术的普及,不同阶层在互联网接入方面的数字鸿沟不断缩小,而在互联网使用方面的数字鸿沟不断扩大,我们认为,互联网对教育不平等的影响主要表现为调节效应,且该效应可以由不同阶层在互联网使用方式上的差异得到解释。因此,提出以下研究假设:

假设4:互联网对教育不平等的影响主要表现为调节效应,不同阶层的青少年在互联网使用技能和使用方式上的差异是产生该效应的主要原因。

### 三、数据、变量和分析方法

#### (一) 数据

本文将使用2015年“国际学生评估项目”(The Program for International Student Assessment, PISA)数据进行研究。PISA是经济合作与发展组织在全球范围内针对15岁学生开展的能力评估项目,评估每隔三年开展一次,测试内容主要是学生在数学、阅读和科学三项关键能力上的表现,同时收集与被测学生个人、家庭和学校相关的背景信息。中国于2012年、2015年和2018年先后参加了三轮PISA测试,

考虑到2018年测试并未询问学生互联网使用技能和使用方式方面的信息,本文将使用2015年数据开展研究。2015年的PISA数据共包含来自北京、上海、江苏和广东四个省市268所学校的9841名年龄为15岁的在校生。在去除缺失值以后,分析时实际使用的样本量为8801人。

与其他调查数据相比,PISA数据的优势主要体现在两个方面。第一,以往研究大多使用学生的学习成绩作为学业表现的测量指标,但不同学校的学习成绩并不具有可比性,而PISA数据使用统一的数学、阅读和科学测试评估学生在这三个方面的能力表现,且测试题目具有很高的信度和效度,因而,使用该数据可以更好地测量学生的学业表现。第二,2015年的PISA测试包含一个专门的电子信息技术问卷,该问卷详细询问了受访者家中拥有的电子设备、互联网接入和使用情况,这就为本文研究互联网对教育不平等的影响创造了条件。

## (二) 变量

本文的因变量是受访者在数学、阅读和科学三个方面的能力测试得分。PISA数据提供了每位学生在上述三项能力测试中的10个似真值(Plausible Value)。似真值是基于项目反应理论(Item Response Theory)得到的受访者在能力测试中的近似得分<sup>[35]</sup>。我们对所有10个似真值求平均数,这样就得到了受访者在数学、阅读和科学三个方面的平均得分。<sup>①</sup>本文将以此为因变量进行统计分析。

在自变量方面,家庭背景使用PISA数据自带的家庭社会经济和文化地位指数进行测量。<sup>②</sup>互联网的接入情况通过一个二分变量来测量,0表示受访者所在家庭没有连接互联网,1表示连接互联网。此外,为了研究数字红利差异对教育不平等的影响,我们还使用多个指标测量受访者使用互联网的技能和使用方式,包括:初次使用互联网的年龄;应用软硬件设备的能力;每天在学校和校外使用互联网的时间;使用互联网学习、娱乐和社交的频率。初次使用互联网的年龄、每天在学校和校外使用互联网的时间均可直接从数据得到,而应用软硬件设备的能力以及使用互联网学习、娱乐和社交的频率则是综合多个变量得到。

具体来说,应用软硬件设备的能力是综合7个变量得到的指数得分。问卷通过多道陈述性问题询问受访者使用电子设备的情况,包括:“如果我的朋友或亲戚们想要买新的电子设备或应用程序,我可以给他们提供建议”;“遇到电子设备的问题时,我觉得我能解决”;“我可以帮助我的朋友和亲戚们解决电子设备上的问题”;“如果我需要新软件,我会自己安装”;“我会学习有关电子设备的知识以便独立使用”;“如果我遇到关于电子设备的问题,我会自己着手解决”;“如果需要一个新应用程序,我会自己选择”。对于这7道题,受访者可以从“非常不同意”“不同意”“同意”和“非常同意”4个选项中选择,分析时我们按1—4分赋值,并将7道题相加,得到受访者应用软硬件设备的能力得分。

使用互联网学习的频率是综合受访者在“为完成作业而浏览网页”和“为进一步学习功课浏览网页”这两道题目上的回答情况得到。使用互联网娱乐的频率是综合受访者在“使用社交网络玩在线游戏”“上网浏览娱乐”和“从网上下载音乐、电影、游戏或软件”这3道题目上的回答情况得到。使用互联网娱乐的频率是综合受访者在“网上聊天”和“参与社交网络”这两道题目上的回答情况得到的。对于上述所有题目,受访者均可从“从不或几乎从不”“每月一两次”“每周一两次”“几乎每天”和“每天”5个选项中选择,分析时我们按1—5分赋值,并将对应题目相加,得到受访者使用互联网学习、娱乐和社交的频率。

最后,模型分析时还纳入了多个控制变量。首先,人力资本理论认为,家庭的经济状况会影响对子

<sup>①</sup>对10个似真值的因子分析结果显示,各似真值的因子负载近乎相同,因此可以对之取平均值。除了取平均值,本文也尝试对10个似真值逐一进行回归分析,发现结论完全一样。因此,因变量的操作化方法对结论没有影响。

<sup>②</sup>PISA数据基于受访者父母的教育、职业地位和家庭文化物品拥有量生成了一个反映家庭社会经济和文化地位的综合变量 *escs*,分析使用的即为该变量。

女教育的经济投入,进而影响教育结果,因此我们在模型分析时控制了家庭的财富状况。<sup>①</sup>其次,文化资本理论认为,家庭的文化资源对子女的教育期望和学业表现有重要影响,因此,我们在模型分析时控制了家庭文化物品的拥有量。<sup>②</sup>再次,社会资本理论认为,父母的育儿参与和教养方式对教育不平等有显著影响,因此,我们在模型分析时控制了父母对子女教育的支持和关心程度。<sup>③</sup>复次,考虑到很多研究发现,家庭背景还会影响子女就读学校的质量,进而影响子代的教育获得,我们在模型分析时纳入了很多学校层面的控制变量,包括学校是否在城市、是否为公立学校、教师拥有本科学历占比、教师拥有硕士及以上学历占比、教师拥有教师资格证占比、学校生师比、学校数字设备拥有情况<sup>④</sup>和家校互动情况。<sup>⑤</sup>最后,模型分析还控制了受访者的性别、年级以及在校内和校外的每周学习时间。对上述所有变量的描述性统计结果如表1所示。

表1 对所有变量的描述性统计分析(N=8801)

变量	均值	标准差	最小值	最大值
因变量				
阅读(分)	511.6	96.0	136.6	778.1
数学(分)	547.1	93.8	176.0	812.9
科学(分)	533.6	93.7	185.8	790.3
自变量				
连接互联网(%)	78.3	—	—	—
初次上网年龄(分)	2.8	1.0	1.0	5.0
软硬件设备应用能力(分)	19.6	4.1	7.0	28.0
学校上网时间(分)	1.9	1.5	1.0	7.0
校外上网时间(分)	2.5	1.8	1.0	7.0
使用互联网学习(分)	4.7	2.0	2.0	10.0
使用互联网娱乐(分)	7.9	3.1	3.0	15.0
使用互联网社交(分)	6.9	2.6	2.0	10.0
学生层面控制变量				
男性(%)	52.4	—	—	—
年级(级)	9.4	0.7	7.0	12.0
家庭财富状况(分)	-1.1	1.0	-7.0	4.1
文化物品拥有状况(分)	0.2	0.8	-1.7	2.4
对子女关心和支持程度(分)	-0.2	0.9	-3.1	1.1
每周校内学习时间(小时)	31.5	10.1	0.0	160.0
每周校外学习时间(小时)	31.0	25.1	0.0	150.0

①问卷询问了受访者所在家庭拥有电视机、汽车、手机、电脑、乐器等物品的情况,PISA数据基于这些问题生成了一个综合变量 wealth,分析使用的即为该变量。

②问卷询问了受访者所在家庭拥有经典文学作品,诗词集,艺术品,艺术、音乐或设计类书籍等文化物品的情况。PISA数据基于这些问题生成了一个综合变量 cultposs,分析使用的即为该变量。

③问卷有四道题测量父母对子女教育的关心和支持程度:“我父母对我的学校活动很感兴趣”“我父母支持我在学习上的努力和成绩”“当我在学校遇到困难时,我的父母会支持我”“我父母鼓励我要自信”。PISA数据基于这四道题生成了一个综合变量 emosups,分析使用的即为该变量。

④根据学校拥有投影仪、互动白板和计算机的数量3题,通过因子分析法生成。

⑤根据“我校营造了热情开放的氛围让家长参与学校活动”“我校针对学校课程计划和孩子学习情况设计了学校与家庭之间的有效交流形式”“家长可参与我校的决策过程”和“我校向家庭提供如何帮助学生在家完成家庭作业和其他课程相关的活动、决定和计划的信息”4题,通过因子分析法生成。

(续表1)

变量	均值	标准差	最小值	最大值
学校层面控制变量				
城市学校(%)	38.7	—	—	—
公立学校(%)	90.1	—	—	—
教师拥有本科学历占比(%)	83.1	17.0	10.3	100.0
教师拥有硕士及以上学历占比(%)	7.5	10.5	0.0	61.8
教师拥有教师资格证占比(%)	97.4	6.7	50.0	100.0
学校生师比(生/师)	12.5	7.4	2.5	100.0
学校数字设备拥有情况(分)	0.1	0.8	-1.0	3.6
家校互动情况(分)	0.0	0.8	-2.9	0.5

注:初次上网年龄的原始选项有5个:6岁或更小、7—9岁、10—12岁、13岁或更大、从未使用,分析时按1—5分赋值;学校上网时间和校外上网时间的原始选项有7个:不使用、每天1—30分钟、每天31—60分钟、每天1—2小时、每天2—4小时、每天4—6小时、每天6小时以上,分析时按1—7分赋值。分类变量仅报告了百分比。

### (三) 分析方法

考虑到 PISA 数据采用了学校和个人两阶段抽样,且本文使用的变量同时包含学生和学校两个层面,因此将使用分层线性模型(Hierarchical Linear Model)进行统计分析,其模型表达式如下所示:

$$Y_{ij} = \alpha + \beta X_{ij} + \gamma W_j + \xi_j + \varepsilon_{ij}$$

该表达式中的  $i$  是学生的下标,  $j$  是学校的下标,  $Y_{ij}$  是学校  $j$  中的学生  $i$  在因变量上的取值。根据模型设定,该因变量同时受到学生层面自变量( $X_{ij}$ )和学校层面自变量( $W_j$ )的影响,其系数分别为  $\beta$  和  $\gamma$ 。与经典的线性回归模型相比,分层线性模型的最大特点是将模型误差项分为相互独立的两个部分:一是学校层面的误差项  $\xi_j$ ;二是学生层面的误差项  $\varepsilon_{ij}$ 。纳入学校层面的误差项既可以解决同一个学校内部的学生的自相关问题,也可以在一定程度上控制未纳入模型的学校层面的干扰因素,因而使用该方法可以得到更加可靠的系数估计值。

除了分层线性模型,本文还使用迪斯卡恰蒂等学者最新提出的中介效应和调节效应分解法分析了互联网对教育不平等的影响机制<sup>[39]</sup>。传统的中介效应和调节效应分析方法大多基于结构方程模型展开,但这一方法并不适用于分析一个变量既是中介变量也是调节变量的问题。而本研究面临的恰是这样一个问题。根据假设3,互联网既在家庭背景与青少年学业表现之间扮演中介角色,同时也会调节家庭背景对学业表现的影响大小。为了更好地分析此类问题,迪斯卡恰蒂等学者提出了一种分解法,该方法可以将自变量对因变量的影响(总效应)分解为四个部分:一是自变量对因变量的直接影响(直接效应);二是自变量通过第三个变量对因变量的间接影响(中介效应);三是自变量与第三个变量对因变量的交互影响(调节效应);四是中介效应和调节效应的混合部分(中介调节效应)。使用该方法不仅可以测算各种效应的相对大小,而且可以对其显著性进行统计检验。<sup>①</sup>

## 四、分析结果

### (一) 接入沟与使用沟

首先,我们使用分层线性模型分析了家庭背景对青少年互联网接入和使用方式的影响,结果如表2所示。

可以发现,在纳入所有个体层面和学校层面的控制变量之后,家庭背景对是否联网依然有非常显

<sup>①</sup>迪斯卡恰蒂等学者同时发布了一个 Stata 命令 med4way,本文在效应分解部分使用的正是该命令。

著的正向影响,这说明互联网在接入层面的数字鸿沟依然存在。除此之外,在控制所有变量之后,不同家庭出身的青少年在互联网使用方式上也存在显著差异,具体表现在家庭背景越好,青少年触网时间越早,在校内使用互联网的时间越少,使用互联网娱乐和社交的频率越低,但使用互联网学习的频率越高。以往研究发现,使用互联网学习对学业表现有积极影响,但在网上花费大量时间娱乐和社交则对学习有不利影响<sup>[26]</sup>。由此可见,家庭背景较好的青少年不仅在互联网使用方面更加节制,而且更有效率,这很可能导致不同阶层出身的青少年在学业表现上的差异进一步扩大。

表2 家庭背景对互联网接入、使用技能和使用方式的影响

因变量	家庭背景	学生层面控制变量	学校层面控制变量	截距	组内相关系数	学生数	学校数
是否联网	0.019*** (0.006)	已控制	已控制	0.557*** (0.125)	0.054	8801	258
初次上网年龄	-0.159*** (0.015)	已控制	已控制	3.966*** (0.309)	0.031	6887	258
软硬件设备应用能力	0.076 (0.066)	已控制	已控制	18.133*** (1.357)	0.027	6887	258
学校上网时间	-0.062* (0.027)	已控制	已控制	5.052*** (0.699)	0.103	6887	258
校外上网时间	-0.062 (0.032)	已控制	已控制	6.428*** (0.766)	0.067	6887	258
使用互联网学习	0.093** (0.036)	已控制	已控制	3.917*** (0.838)	0.061	6887	258
使用互联网娱乐	-0.189*** (0.053)	已控制	已控制	11.922*** (1.267)	0.067	6887	258
使用互联网社交	-0.163*** (0.043)	已控制	已控制	8.699*** (1.080)	0.082	6887	258

注:对是否联网的分析使用了全部学生样本,对其他因变量的分析仅针对联网学生进行。受篇幅所限,表中没有汇报控制变量的回归系数。括号中为标准误。\*表示 $p < 0.05$ , \*\*表示 $p < 0.01$ , \*\*\*表示 $p < 0.001$ 。

## (二) 两道数字鸿沟对教育不平等的影响

为了深入研究两道数字鸿沟对教育不平等的影响,表3—5使用分层线性模型分析了青少年阅读、数学和科学能力测试得分的影响因素。

从表3中的模型1a可以发现,在不控制任何变量的情况下,家庭背景每提高1分,阅读测试得分会提高13.808分。不过,在纳入所有学生层面的控制变量和学校固定效应之后(模型1b),家庭背景的系数下降到了6.515,但在统计上依然非常显著。这说明,与人力资本理论、文化资本理论和社会资本理论相关的学生层面的控制变量以及不同学校在质量上的差异对家庭背景的影响有很强的解释力。但即便在纳入上述所有变量之后,家庭背景的影响依然显著存在。

数字鸿沟理论认为,在数字时代,互联网接入层面的差异是导致不同家庭出身的青少年在学业表现方面呈现显著差异的一个重要原因。为了对该理论进行检验,我们在模型2a的基础上纳入了互联网接入状况,这就得到了模型3a。从该模型可以发现,连接互联网对青少年的阅读能力有非常显著的正向影响,且因为家庭背景越好,家庭连接互联网的可能性越大(表2),这导致在控制互联网接入状况之后,家庭背景对阅读能力的影响出现了进一步下降。不过,即便在模型3a中,家庭背景的影响依然是非常显著的,这说明互联网接入层面的数字鸿沟并不足以解释不同阶层出身的青少年在阅读能力上的差异。



数字红利理论认为,互联网对教育不平等的影响主要表现为不同阶层通过互联网获益的能力存在显著差异。与社会下层相比,社会上层出身的青少年更可能从互联网中获益,因而他们的学业表现也始终优于社会下层。为了检验该理论,我们进一步纳入了家庭背景与连接互联网的交互项,根据模型4a可以发现,纳入该交互项之后,家庭背景的主效应变得不再显著,而新纳入的交互项则显著为正。这说明,在都不使用互联网的情况下,不同阶层在阅读能力上的差异并不明显,但是在都使用互联网的情况下,阶层差异就会凸显出来。由此可见,数字红利获取方面的阶层差异确实是导致教育不平等的一个重要原因。

表3 互联网使用方式和家庭背景对阅读测试得分的影响

变量	模型1a	模型2a	模型3a	模型4a
家庭背景	13.808 *** (0.821)	6.515 *** (1.041)	6.038 *** (1.034)	1.516 (1.870)
连接互联网			24.175 *** (1.985)	33.022 *** (3.637)
家庭背景 × 连接互联网				5.553 ** (1.913)
学生层面控制变量	未控制	已控制	已控制	已控制
学校层面控制变量	未控制	已控制	已控制	已控制
截距	517.783 *** (2.911)	-51.805 (37.019)	-63.270 (36.563)	-71.860 * (36.634)
组内相关系数	0.32	0.223	0.221	0.22
学生数	8801	8801	8801	8801
学校数	258	258	258	258

注:受篇幅所限,表中没有汇报控制变量的回归系数。括号中为标准误。\*表示  $p < 0.05$ , \*\*表示  $p < 0.01$ , \*\*\*表示  $p < 0.001$ 。

接下来,我们使用同样的方法对青少年在数学和科学两个方面的测试得分进行了研究。从表4和表5可以发现,对这两个因变量的研究结论与之前对阅读能力的研究结论完全一致,受篇幅所限,此处不再逐一论述。

表4 互联网使用方式和家庭背景对数学测试得分的影响

变量	模型1b	模型2b	模型3b	模型4b
家庭背景	12.027 *** (0.826)	6.687 *** (1.054)	6.343 *** (1.051)	2.048 (1.901)
连接互联网			17.363 *** (2.017)	25.776 *** (3.696)
家庭背景 × 连接互联网				5.278 ** (1.945)
学生层面控制变量	未控制	已控制	已控制	已控制
学校层面控制变量	未控制	已控制	已控制	已控制
截距	551.970 *** (3.005)	-47.329 (37.887)	-55.564 (37.636)	-63.755 (37.637)
组内相关系数	0.334	0.228	0.227	0.225
学生数	8801	8801	8801	8801
学校数	258	258	258	258

注:受篇幅所限,表中没有汇报控制变量的回归系数。括号中为标准误。\*\*表示  $p < 0.01$ , \*\*\*表示  $p < 0.001$ 。

表5 互联网使用方式和家庭背景对科学测试得分的影响

变量	模型1c	模型2c	模型3c	模型4c
家庭背景	12.015*** (0.826)	7.311*** (1.055)	6.906*** (1.050)	1.006 (1.900)
连接互联网			20.623*** (2.016)	32.206*** (3.695)
家庭背景 × 连接互联网				7.257*** (1.944)
学生层面控制变量	未控制	已控制	已控制	已控制
学校层面控制变量	未控制	已控制	已控制	已控制
截距	538.699*** (2.830)	-72.165* (36.616)	-81.952* (36.268)	-93.120** (36.138)
组内相关系数	0.302	0.211	0.209	0.206
学生数	8801	8801	8801	8801
学校数	258	258	258	258

注:受篇幅所限,表中没有汇报控制变量的回归系数。括号中为标准误。\*表示  $p < 0.05$ , \*\*表示  $p < 0.01$ , \*\*\*表示  $p < 0.001$ 。

上述分析结果充分说明,连接互联网既是家庭背景影响青少年学业表现的中介变量,也是调节变量,为了对这两种作用机制进行定量评估,我们使用迪斯卡恰蒂等学者提出的中介效应和调节效应分解法对教育不平等的产生机制进行了分解。从表6可以发现,家庭背景对阅读能力的总效应为21.541,该效应由四个部分组成:一是家庭背景对阅读能力的直接效应(6.690);二是家庭背景通过连接互联网对阅读能力的中介效应(0.925);三是家庭背景通过连接互联网对阅读能力的调节效应(13.494);四是中介效应和调节效应的混合部分,或者说既可以被视作中介效应也可以被视作调节效应的部分(0.432)。可以发现,在这四种效应中,调节效应的占比最高(62.6%)。中介效应虽然在统计上显著,但其效应值却较小(4.3%)。因此,互联网对教育不平等的影响主要表现为调节效应。对数学和科学测试得分的分析也得到同样的结论。

表6 连接互联网对教育不平等的影响机制

因变量	效应名称	效应值	标准误	占比
阅读	总效应	21.541***	1.988	
	直接效应	6.690	3.649	31.1
	中介效应	0.925***	0.249	4.3
	调节效应	13.494***	3.293	62.6
	中介调节效应	0.432**	0.154	2.0
数学	总效应	21.293***	2.017	
	直接效应	5.748	3.717	27.0
	中介效应	0.700***	0.193	3.3
	调节效应	14.384***	3.354	67.6
	中介调节效应	0.461**	0.161	2.2
科学	总效应	23.752***	2.007	
	直接效应	4.006	3.687	16.9
	中介效应	0.802***	0.218	3.4
	调节效应	18.356***	3.328	77.3
	中介调节效应	0.588**	0.186	2.5

注:\*\*表示  $p < 0.01$ , \*\*\*表示  $p < 0.001$ 。

综上所述,调节效应是互联网影响教育不平等的主要机制,但这种调节效应的产生原因仍需进一步研究。为此,我们在上文模型4a、模型4b和模型4c的基础上纳入了与互联网使用方式相关的一组自变量。从表7可以发现,在控制其他变量的情况下,青少年初次上网的时间越早,使用软硬件设备的能力越强,上网时间越短,使用互联网学习的频率越高、娱乐的频率越低,他们在阅读、数学与科学三项能力测试中的表现越好。此外,使用互联网社交对阅读能力有显著的积极影响,但是对数学和科学能力并没有明显的提升作用。

值得注意的是,在纳入上述自变量之后,家庭背景与连接互联网的交互影响与上文模型4a、模型4b和模型4c相比都有非常明显的下降。在对阅读和数学两项能力的分析中,该交互项已变得不再显著。由此可见,互联网使用方式上的阶层差异可以在很大程度上解释互联网对教育不平等的调节效应。结合表2的分析结果,我们认为,这主要是家庭背景较好的青少年触网时间较早、上网时间较短、使用互联网学习的频率较高和娱乐的频率较低导致的。

表7 互联网使用方式对阅读、数学和科学测验得分的影响

变量	阅读	数学	科学
家庭背景	1.072 (1.797)	1.970 (1.821)	0.724 (1.835)
连接互联网	24.065*** (3.515)	18.078*** (3.561)	24.445*** (3.590)
家庭背景 × 连接互联网	3.036 (1.839)	2.238 (1.864)	4.698* (1.877)
初次上网年龄	-14.815*** (0.790)	-13.622*** (0.801)	-14.224*** (0.806)
软硬件设备应用能力	2.009*** (0.184)	2.369*** (0.187)	2.145*** (0.188)
学校上网时间	-5.966*** (0.473)	-6.123*** (0.479)	-6.495*** (0.482)
校外上网时间	-1.972*** (0.408)	-3.389*** (0.413)	-2.618*** (0.416)
使用互联网学习	3.141*** (0.353)	2.026*** (0.358)	2.765*** (0.360)
使用互联网娱乐	-3.094*** (0.280)	-3.389*** (0.284)	-2.858*** (0.286)
使用互联网社交	0.711* (0.338)	-0.147 (0.342)	-0.089 (0.345)
学生层面控制变量	已控制	已控制	已控制
学校层面控制变量	已控制	已控制	已控制
截距	25.931 (31.004)	40.800 (31.812)	10.108 (29.248)
组内相关系数	0.155	0.16	0.122
学生数	8801	8801	8801
学校数	258	258	258

注:受篇幅所限,表中没有汇报控制变量的回归系数。括号中为标准误。\*表示  $p < 0.05$ , \*\*\*表示  $p < 0.001$ 。

## 五、结论与讨论

教育获得的阶层差异是备受学界关注的重要议题。在数字时代,互联网在教育教学中的应用日益广泛,教育不平等的产生机制也随之出现了一些新变化。本文基于近年来关于数字鸿沟和数字红利的最新理论成果,分析了互联网影响教育不平等的主要机制。通过对2015年 PISA 数据的深入分析,本文发现:

首先,青少年在互联网使用方面存在明显的阶层分化,具体表现为两道数字鸿沟:一是“接入沟”,即家庭背景较好的青少年较可能使用互联网;二是“使用沟”,即家庭背景较好的青少年触网时间较早,上网时间较短,使用互联网学习的频率较高且使用互联网娱乐的频率较低。

其次,青少年在互联网使用方面的两道数字鸿沟均对教育不平等具有重要影响,但影响机制有所不同。“接入沟”的影响表现为中介效应,即家庭背景较好的青少年因为更可能使用互联网而更可能从互联网受益。“使用沟”的影响表现为调节效应,即同样在使用互联网的情况下,家庭背景较好的青少年因为拥有更加健康和高效的互联网使用习惯而更可能从互联网获益。进一步的研究发现,调节效应是互联网影响教育不平等的主要机制,中介效应的影响虽然存在,但是对教育不平等的总体解释力较弱。

在教育公平问题日益突出和数字社会快速发展的背景下,上述研究发现具有重要的理论和现实意义。在理论意义方面,这项研究厘清了数字鸿沟对教育不平等的影响机制,为学界研究该问题提供了新的见解。在现实意义方面,这项研究也为通过数字技术降低教育不平等指明了政策方向。研究认为,未来应当从两个方面入手,提升教育信息化在促进教育公平方面的作用。

一是在教育信息化的发展过程中有意识地向中下阶层倾斜,进一步弥合不同阶层在互联网接入层面的数字鸿沟。虽然从本文的分析结果看,“接入沟”对教育不平等的影响比较有限,但需注意的是,本文使用的数据来自北京、上海、江苏和广东这四个社会经济发展水平较高的地区。在那些数字化发展水平较低的中西部地区,特别是农村地区,接入层面的数字鸿沟可能依然对教育不平等具有重要影响。因此,我们认为,未来依然要加大对落后地区的帮扶力度,缩小它们与东部发达地区的差距,进而缩小不同地区的教育不平等程度。

二是在推进教育信息化的过程中密切关注数字红利分配不均的问题,在缩小互联网接入鸿沟的同时,加大对中下阶层青少年互联网使用技能和使用素养的培训,不断缩小不同阶层在互联网使用方面的数字鸿沟。本文的研究发现,“使用沟”是导致教育不平等在数字时代得以维持甚至扩大的主要原因。虽然这一结论是基于四个东部发达地区得到的,但随着互联网普及率的提高,“接入沟”的消除和“使用沟”的凸显是一个可预见的趋势。因此,着力消除这一层面的数字鸿沟无论对当下还是对未来均有重要意义。我们认为,未来要结合家庭、学校和社会的力量,增强对青少年互联网使用技能和使用素养的培训。首先,在数字技术的供给层面,提供各种优质在线资源,净化网络环境,同时在学校课程设置上增加与数字技术相关的课程,“从娃娃抓起”,缩小不同阶层的青少年在互联网使用方面的技能鸿沟。其次,在数字技术的需求层面,通过各种途径加强对青少年互联网使用方式的监督和引导,减少网络成瘾,防止青少年将互联网仅仅视作一个休闲娱乐的工具,引导他们更多地将互联网运用到学习中来。这不仅有助于提升学习效果,而且对促进教育公平也有重要意义。

### 参考文献:

- [1] 吴愈晓. 中国城乡居民的教育机会不平等及其演变(1978—2008)[J]. 中国社会科学, 2013(3): 4-21.
- [2] 李忠路, 邱泽奇. 家庭背景如何影响儿童学业成就? ——义务教育阶段家庭社会经济地位影响差异分析[J]. 社会

- 学研究,2016(4):121-144.
- [3] HANNUM E, ISHIDA H, PARK H, et al. Education in East Asian Societies: Postwar Expansion and the Evolution of Inequality[J]. *Annual Review of Sociology*, 2019, 45(1):625-647.
- [4] 胡钦太, 林晓凡, 张彦. 信息化何以促进基础教育的结果公平——基于中国教育追踪调查数据的分析[J]. *教育研究*, 2021(9):142-153.
- [5] BIAGI F, LOI M. Measuring ICT Use and Learning Outcomes: Evidence from Recent Econometric Studies [J]. *European Journal of Education*, 2013, 48(1):28-42.
- [6] 陈纯槿, 顾小清. 互联网是否扩大了教育结果不平等——基于 PISA 上海数据的实证研究[J]. *北京大学教育评论*, 2017(1):140-153.
- [7] WILLI S S, TRANTER B. Beyond the “Digital Divide” Internet Diffusion and Inequality in Australia [J]. *Journal of Sociology*, 2006, 42(1):43-59.
- [8] 邱泽奇, 张树沁, 刘世定, 等. 从数字鸿沟到红利差异——互联网资本的视角[J]. *中国社会科学*, 2016(10):93-115.
- [9] WORLD BANK. *World Development Report 2016: Digital Dividends*[M]. Washington, DC: World Bank, 2016:1-38.
- [10] BLAU P M, DUNCAN O D. *The American Occupational Structure*[M]. New York: Wiley, 1967:425-431.
- [11] GANZEBOOM H B G, TREIMAN D J, ULTEE W C. Comparative Intergenerational Stratification Research: Three Generations and Beyond [J]. *Annual Review of Sociology*, 1991, 17(1):277-302.
- [12] COLEMAN J S, CAMPBELL E Q, HOBSON C J, et al. *Equality of Educational Opportunity*[M]. Washington, DC: U. S. Government Printing Office, 1966:3-34.
- [13] SIRIN S R. Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research [J]. *Review of Educational Research*, 2005, 75(3):417-453.
- [14] 李春玲. 高等教育扩张与教育机会不平等——高校扩招的平等化效应考查[J]. *社会学研究*, 2010(3):82-113.
- [15] 李煜. 制度变迁与教育不平等的产生机制——中国城市子女的教育获得(1966—2003)[J]. *中国社会科学*, 2006(4):97-109.
- [16] 刘精明. 中国基础教育领域中的机会不平等及其变化[J]. *中国社会科学*, 2008(5):101-116.
- [17] 吴晓刚. 1990—2000年中国的经济转型、学校扩招和教育不平等[J]. *社会*, 2009(5):88-113.
- [18] BECKER G S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1993:15-25.
- [19] BOURDIEU P, PASSERON J C. *Reproduction in Education, Society and Culture*[M]. California: Sage Publications, 1990:71-106.
- [20] 文东茅. 我国城市义务教育阶段的择校及其对弱势群体的影响[J]. *北京大学教育评论*, 2006(2):12-23.
- [21] 陈友华, 方长春. 社会分层与教育分流——一项对义务教育阶段“划区就近入学”等制度安排公平性的实证研究[J]. *江苏社会科学*, 2007(1):229-235.
- [22] 吴愈晓, 黄超. 基础教育中的学校阶层分割与学生教育期望[J]. *中国社会科学*, 2016(4):111-134.
- [23] 中华人民共和国教育部. *中国教育统计年鉴*[M]. 北京: 中国教育出版社, 2020:80-162.
- [24] 共青团中央维护青少年权益部, 中国互联网络信息中心. 2020年全国未成年人互联网使用情况研究报告[EB/OL], (2021-07-20)[2023-02-13]. <http://www.cnnic.cn/n4/2022/0401/c116-1126.html>.
- [25] 何克抗, 余胜泉, 吴娟, 等. 通过学校自身的内涵发展促进“教育结果公平”的创新举措[J]. *电化教育研究*, 2015(5):5-16.
- [26] 苏林森, 刘晓燕. 儿童上网与学习成绩的关系研究[J]. *青年研究*, 2020(6):13-23.
- [27] 程建伟, 颜剑雄, 高磊. 中小學生互联网使用偏好与学习成绩关系的研究[J]. *中国健康教育*, 2018(4):347-351.
- [28] OECD. *Students, Computers and Learning: Making the Connection*[M]. Paris: OECD Publishing, 2015:185-193.
- [29] 王美, 随晓筱. 新数字鸿沟: 信息技术促进教育公平的新挑战[J]. *现代远程教育研究*, 2014(4):97-103.
- [30] DIMAGGIO P, HARGITTAI E, CELESTE C, et al. *Digital Inequality: From Unequal Access to Differentiated Use* [C]// NECKERMAN K M. *Social Inequality*, New York, NY: Russell Sage Foundation, 2004:355-400.

- [31] VAN DIJK J A G M. The Evolution of the Digital Divide: The Digital Divide Turns to Inequality of Skills and Usage [C]//BUS J, CROMPTON M, HILDEBRANDT M. Digital Enlightenment Yearbook, Amsterdam: IOS Press, 2012: 57-75.
- [32] DIMAGGIO P, HARGITTAI E. From the "Digital Divide" to "Digital Inequality": Studying Internet Use as Penetration Increases [R]. Princeton University, School of Public and International Affairs, Center for Arts and Cultural Policy Studies, 2001.
- [33] 彭婷. "新数字鸿沟"下城乡教育实质公平问题探究[J]. 教育理论与实践, 2015(10): 16-19.
- [34] 朱莎, 杨浩, 冯琳. 国际"数字鸿沟"研究的现状、热点及前沿分析——兼论对教育信息化及教育均衡发展的启示[J]. 远程教育杂志, 2021(1): 82-93.
- [35] 郑磊, 祁翔, 朱志勇, 等. 家庭互联网接入与城乡初中生的认知能力差距[J]. 教育发展研究, 2021(6): 10-18.
- [36] 郑磊, 郑逸敏. 城乡学生的家庭数字鸿沟与学科素养差距——基于 PISA2018 中国四省市数据的研究[J]. 中国电化教育, 2021(7): 43-51.
- [37] 张济洲, 黄书光. 隐蔽的再生产: 教育公平的影响机制——基于城乡不同阶层学生互联网使用偏好的实证研究[J]. 中国电化教育, 2018(11): 18-23.
- [38] 刘骥. 数字鸿沟下的教育公平——基于 PISA2018 中国四省市的分析[J]. 国家教育行政学院学报, 2020(9): 35-43.
- [39] DISCACCIATI A, BELLAVIA A, LEE J J, et al. Med4way: A Stata Command to Investigate Mediating and Interactive Mechanisms using the Four-way Effect Decomposition [J]. International Journal of Epidemiology, 2018, 48(1): 15-20.

## Two Digital Gaps in Internet Use and its Impact on Educational Inequality

XU Qi

(School of Social and Behavioral Sciences, Nanjing University, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** In the digital age, the Internet is widely used in education and teaching, and the mechanism of educational inequality is becoming increasingly complex. There are two digital gaps in the Internet use of Chinese teenagers. One is "access gap", that is, teenagers from better family backgrounds are more likely to use the Internet. The second is "usage gap", that is, teenagers from better family backgrounds have healthier and more efficient Internet use habits. Both of the two digital gaps have important impacts on educational inequality. The "access gap" performs as a mediating effect, while the "usage gap" performs as a moderating effect. Because of the high penetration rate of the Internet among Chinese youngsters, the moderating effect is much stronger than the mediating effect. Future public policy efforts should focus on narrowing the social divide in the Internet use and bridging the "access gap".

**Key words:** Internet use; educational inequality; digital divide; digital dividend



(责任编辑 张伟 洪小秋)