

# 美国中小学数字化发展趋势述评

刘翠航

(人民教育出版社, 北京 100081)

**摘要:**美国中小学数字化发展趋势通过电子教科书、网络课程和虚拟学校等形式为美国中小学布局调整、教育模式转换提供了新的可能。美各级政府也将数字化发展作为变革和提升中小学教育质量的重要契机,通过立法、拨款等手段加以推进。美国上述发展趋势对我国加快相关政策设计、协调整合教育资源、转换中小学教育教学模式等具有重要的借鉴意义。

**关键词:**中小学数字化;美国;电子教科书;网络课程

**中图分类号:**G629.21(712) **文献标志码:**A **文章编号:**1000-0186(2014)04-0120-06

美国中小学数字化发展从1980年代至今经过三个发展阶段。1980年代到1990年代中期是萌发阶段,这一阶段的特征是数字技术手段逐渐出现在学校或课堂教学中。从1990年代中后期到2000年中后期是中小学数字化发展趋势的明朗化的阶段,电脑、网络已经成为中小学必备的教学手段,并由师生利用的信息工具发展到师生必备的信息素养和新型课程形态。从2007年“翻转课程”发明和2011年加利福尼亚州宣布未来几年内用电子教科书取代纸质教科书以来,美国中小学数字化发展进入加速阶段,未来将实现对中小学教育的整体性改造。

近几年来,美国中小学课程建设、教学实践、教材应用在数字化方面有了快速发展,美国政府从联邦到地方也给予法律政策保障和公共财政投入支持,创新实践潜移默化地转变了美国中小学教育教学模式,也印证了上述对美国中小学数字化发展阶段的判断,值得关注。

## 一、美国中小学数字化发展的三个表征

美国是十分热衷教育改革的国家。将技术手段引入中小学校的历史可以追溯到爱迪生发明电

话,随后电影电视、幻灯片投影仪、电脑网络等均掀起教育教学方式的革新。近期数字化发展已经成为美中小学教育教学的创新点。技术爱好者们不满足于将数字化作为一种辅助手段,而试图将其作为改变当前教育方式和格局的关键要素加以设计和推进。数字素养不仅作为一项课程内容,数字化更发展成为改革教育内部结构的一种实践方式。这一趋势主要有以下三个表征:电子教科书实现教学资源的重构,虚拟学校成为撬动公立学校结构改革的新变量,数字化成为网络课程、翻转课堂、机动式学习、复合式教学等新教学模式的滥觞。<sup>[1]</sup>数字化带来的不仅是技术层面的、微观的课堂内部的或教学实践的改革,而且是悄然发动了一场从技术到制度的革命。

### (一) 电子教科书实现教学资源的重构

未来5到10年是美国中小学课程资源数字化加速发展的阶段,电子教科书充当了课程教学资源数字化的急先锋。先来看看全美电子教科书发展的现况:美洲教育技术官员协会(State Educational Technology Directors Association)委托凯创网络公司(Enterasys Networks)对全美中小学电子教科书使用情况进行了问卷调查。

收稿日期:2013-12-20;修回日期:2014-04-07

作者简介:刘翠航,1976年生,女,河北邯郸人,人民教育出版社编辑,主要从事比较教育研究。

其调查报告《2012年中小学学习方式》(2012 K-12 Style of Learning)显示,21%的受访学校表示已经在使用电子教科书,36.5%表示计划在未来一年内使用电子教科书,42.5%还没有相关计划。75%的受访学校表示已经采用网考或网络测评,15%的学校表示未来一年内采用网考或网络测评,只有5%的学校没有相关计划。<sup>[2]</sup>这表明约半数美国中小学已经开始走向资源、教学、评价数字一体化的进程。

与现实需求相呼应,美国联邦政府积极在全美中小学推广电子教科书。为首的两个部门是联邦教育部和联邦通讯委员会(The Federal Communications Commission, FCC)。两部门计划在2017年使电子教科书在中小学全面铺开,为此成立了专门的工作组——电子教科书协调小组,负责推动校园数字化学习环境。2012年10月3日,美国教育部长阿尼·邓肯在全美记者俱乐部(National Press Club)呼吁全美尽快采用电子教科书。他说:“使用电子教科书不只是为了跟上时代,而是为了赶上其他国家。韩国已经设定目标要在2015年全部采用电子教科书。”<sup>[3]</sup>在联邦政府的号召和支持下,各州已经开始制定计划按步骤建设数字化学习环境。州教育技术官员协会称,2010、2011两年间至少22个州采取了推广电子教科书的措施。<sup>[4]</sup>其中,加州州长杰瑞·布朗(Jerry Brown)2012年9月签署法案,要使加州率先在2015年全面使用电子教科书。

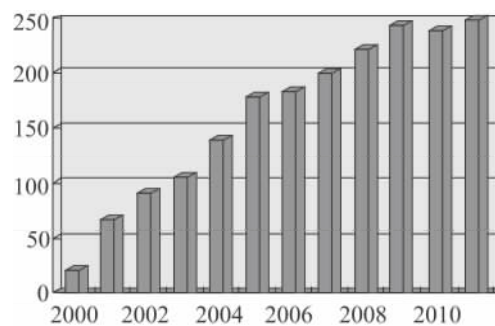
政府层面的实践至少说明三个问题:(1)数字化已超越地方教育实践的范畴,需要国家进行统筹考虑、大力推进,形成中小学新的发展趋势的变革;(2)数字化已不是微观教育创新,而是上升到国家教育实力及国际竞争力的层面上加以统筹考虑的政策方向;(3)数字化在美国中小学已成为新的发展引擎,成为改革教育教学方式、内容、结构,提高教育质量的内在驱动力。

(二)虚拟学校成为撬动公立学校结构改革的新变量

美国中小学教育系统公私二分天下的格局在被公立特许学校打破、为中小学办学体制开启更多可能性之后,虚拟学校成为一个更新的、可能性更大的变量。原来选择家庭教育的可以重新选择公立教育资源,其他有特殊需求和择校意

向的家庭也可以转向虚拟学校,甚至建立在教学资源数字化基础上的“翻转课堂”等新的教育模式将改革整个公立教育的形态。

根据美教育组织“长青教育集团”(Evergreen Education Group)的研究报告,2007年全美30个州建立了州一级的虚拟学校或类似的在线学习项目,到2011年已经有40个州开设了上述项目。<sup>[5]</sup>联邦教育部教育改革数据中心(Center For Education Reform Data)的统计显示,2011年全美已有16万中小学生学习全日制的网络特许学校(Full-Time Online Charter School),而2000年该数字只有不到6万,此后缓慢发展,到2009、2010两年快速推进,从不到12万发展至今天的数量。在此推动下,全美全日制网络特许学校数量也在逐年增加,从2000年的不到50所,到2011年增加到250所(见下图)。



全日制网络特许学校数量

源:教育改革数据中心(Center for Education Reform Data)

如果虚拟学校在物理空间上为中小学教育提供了更大的可能性,2007年“翻转课堂”的发明则几乎颠覆了传统的教学模式,到校上课、班级授课等传统公立教育形态,都有可能随着数字化的进一步发展,转向私人定制课程和个别化教学。

(三)数字化成为创新课程教学模式的滥觞

随着各州政府的积极推进,地方学区和学校急切意识到建设网络课程的必要性,虽然这一趋势对传统教学提出了挑战,受到教师协会等组织乃至一些教育专家的质疑,但美国中小学积极探索并推进网络课程的步伐已不可阻挡。数字化带来的创新教学模式,随着网络手段及网络课程的发展,已经悄然渗透到全美中小学中。

1. 学区网路课程建设模式

迄今为止,地方学区推进中小学网络课程主

要通过以下三种方式。(1) 同网络课程内容提供商合作, 发展本学区的网络课程。如佛罗里达州要求地方学区根据有关中小学数字化新规定, 为学生至少提供三个版本的网络课程。佛州沃卢夏郡学区 (Volusia County) 跟得克萨斯州奥斯丁的网络课程提供商“学习指南针”(Compass Learning) 签订了协议, 合作建立本学区的网络课程。(2) 学区、学校之间联合, 资源共享, 形成学区学校联盟网络课程。如犹他州, 一些学区组成了学校联盟, 利用现有的优秀教师和课程, 通过网络或者课件共享资源。参与联盟的每个学校都要贡献教师、课程和服务, 贡献多少取决于该校运用网络资源学生的比例。有 66 000 名学生的法明顿 (Farmington) 学区与其他七个学区一起建立了课程联盟, 为学生提供网络课程。各学区的职责任务量根据本学区学生规模以及网络课程利用率来确定。2011 学年本学区有 11 300 名学生通过课程联盟选修了课程。(3) 采用网络课程提供商的网络课程。如现在有 40 多个州的约 800 个学区采用“K-12 公司”的网络课程。

## 2. 学校创新教学模式

根据州和学区所提供的网络课程资源, 学校也致力于改变学生的学习模式和教师的教学模式, 主要的创新表现在以下三个方面。(1) 允许学生在校学习的同时注册网络课程。学校通过上述做法积累了传统课程、网络课程并用, 相互交叉、相互补充的经验。如佐治亚州的多数学区允许学生跨学区选修网络课程, 大大拓展了原有“磁石学校”<sup>①</sup> 由于物理距离或班容量带来的限制。甚至不少学区已经开始考虑通过他们的创新网络课程招收外学区的学生。(2) 课程教学不再受到“教师中心”和“学生中心”的限制, 实现以有效资源为背景的以“学习中心”的转变。使基于互联互动网络的“个体学习”“小组学习”“班级学习”突破时空的限制, 延伸了教学组织形式的范围。(3) 课程教学得到高效整合。呈现方式的变化, 使原有教学演绎教材的模式转变为镶嵌、融合的模式。教学模式改变了课程的统一性、普遍性、模式化, 转而形成了个别化、差异

化、动态性等特征。多媒体手段也不再限于对教室或学校外世界的真实再现, 更在于对逻辑和概念进行形象化或形式化的处理, 促进对复杂事实知识和程序性知识的理解。

## 二、美国中小学数字化发展的两大助力

美国中小学数字化从微观的教育实践形成现今宏观的教育发展趋势, 政府起着十分关键的作用。前期推动作用较明显, 如联邦政府的“国家教育技术计划”(National Education Technology Plan, NETP), 主要靠项目推进。今后一段时期随着中小学数字化实践的发展, 管理、规范的作用将进一步加强。总体来看, 各州政府主要通过立法和拨款为中小学数字化发展提供两大助力。

### (一) 教育立法提供发展依据

美国各州出台相关法律法规, 制定一系列政策, 对规范中小学数字化发展起到关键作用。各级政府都认识到借此契机共享优质教育资源, 改进中小学教育质量, 与社区学院及大学网络教育接轨, 养成公民信息素养、终身学习的习惯, 最终实现基础教育革新的重要性。

#### 1. 立法保护数字化发展空间

由于各地公立学校处在民选的教育委员会的管理之下, 同时教师工会发挥较强的制约作用, 公立学校改革的情性和垄断意识较强, 各州有时不得不上到推行改革, 主要是依靠制定新的法律法规, 同时给社会力量参与基础教育改革创造机会。数字化发展的立法也体现这一特色。如 2011 年犹他州出台法律, 规定学区不得干涉高中生自由选择网络课程, 由州来负责网络课程的审查。具体条文规定: “高中学生可以在本州任何当地的教育机构修习网络课程。”佛罗里达州也出台一系列有关在线学习的法律法规, 规定学区不得阻止学生采用虚拟学校的课程, 还要求学区为无法到校或不想到校学习的学生提供至少三个版本的网络课程。

#### 2. 立法促进学校的数字化建设

在数字化发展问题上, 由于传统形成的教育责权利链条, 州政府比学区更加积极, 学区则比

<sup>①</sup> “磁石学校”(magnet school): 美国高中特有的机制。由于各高中校特色不同, 课程各有优势侧重, 学区为使本学区各高中校学生根据自己的特长选择整个学区、甚至学区外的特色课程, 选择部分学校作为“磁石学校”在某些课程领域服务于全区学生。

学校更加积极，学校则比教师更加积极，教师则比家长态度更加积极。如佛罗里达州法律积极推进网络课程进校园，要求学生在高中毕业前至少选修一门网络课程，发展学生的网络学习能力。佛罗里达州为此开办了州一级的虚拟学校“佛罗里达州虚拟学校”（Florida Virtual School，简称 FLVS），为小学到高中的学生提供网络课程。“佛罗里达州虚拟学校”已经成为美国最大的州资助的网络学校，2011~2012 学年有 26 万学生注册。

### 3. 立法鼓励高效数字化竞争

一些州的新法规引入了竞争机制，用数字化的发展趋势给传统学校带来办学压力。要求学校必须提高教育质量，改善教育服务，把学生留在学校，否则学生将流向网络课程甚至网校。其积极影响是迫使传统教学提高效率，或与新技术相结合共同提升教学效果。根据佐治亚州的测算，高中学生修习一门网络课程获得一个学分的平均费用是 250 美元，而传统的在校就读上述费用是 360~800 美元。在性价比上，网络课程占优势。犹他州规定如果学生选择网络课程，州政府也要为学生支付教育费用，费用根据课程而定，高中平均一个学分的课程资助为 549 美元。公立学校系统将因此而失去这笔经费。还有一些州出台了有关规定，如要求网络课程质量逐年提高，规定网络课程如何审核筛选等，这些规定使得网络课程提供方不仅互相竞争，还要与传统学校竞争生源，这对改革中小学传统教育模式，利用高科技革新教学方式，提高教学质量，带来光明的前景。

#### （二）公共财政提供保障

除了联邦政府的项目拨款，州和学区是教育经费的主要来源。为了促进中小学数字化发展，各州出台了不同类型的资助政策，为电子教科书、网络课程及虚拟学校的起步和可持续发展提供坚实的基础。总体来看，其资助模式主要有以下几种。

##### 1. 按项目拨款

有些州或学区将数字化建设委托给一些专业机构来实施，对专业机构按照项目承包的方式进行拨款，这一资助模式主要适用于一些刚开始建立数字化发展制度的州。如弗吉尼亚州的维也纳学区（Vienna）将网络课程建设委托给了专做

网络课程的非营利机构“K-12 在线学习国际联合会”（International Association for K-12 Online Learning）。科罗拉多州的杜兰戈学区（Durango）将网络课程项目委托给了“长青教育集团”。两个学区每年向两个机构拨款，同时两个机构有义务接受学区对网络课程建设和使用的质询。这样的资助模式有助于州和地方学区启动数字化教育项目，可以使项目快速上马，快速投入使用。不过当项目一旦走向正规，这种间接资助模式由于第三者的介入，不利于数字资源的长期维护。

##### 2. 依法按比例拨款

一些州根据本州的法律法规，按照网络教育使用量占本州基础教育学时数比例进行拨款。拨款直接用于网络课程、学校的基础设施建设、课程建设、有关人员和教师的职业发展等。有些州认识到网络教育的潜力，设定了较优惠的拨款比例，使网络课程得到强有力的支持。比如，肯塔基州网络学校就是州按比例拨款资助的，2011 年的拨款额度是 180 万美元。弗吉尼亚州虚拟学校也主要靠政府固定比例拨款运营，少部分靠向注册网络课程的外州学生收费。

按比例拨款的资助模式随着州及地方教育财政状况的变化而变化，当财政状况好的时候，网络教育项目或学校就能快速发展；当教育财政出现困难的情况下，网络项目也随之受累。如弗吉尼亚虚拟学校 2010、2011 学年的拨款额度就比 2009 年少了 1/3，从 300 万美元减少到 200 万美元。固定比例的拨款也使享用网络课程资源的学生数量受到限制。网络课程的需求不断扩大，但相应的法律法规以及拨款比例却必须通过一个周期或相应的立法程序来修改，势必滞后于形势的发展，也会限制有关机构的操作空间或进取心。

##### 3. 生均经费配置模式

生均经费配置模式，顾名思义，是根据注册网络课程学生人数多少来资助网络教育。网络课程为学生提供的是一种灵活的学习方式，学生可以根据他们自己的进度，利用课内或课外时间上网学习，上述资助模式为了适应网络学习的灵活性，同时采用了结果导向的做法，就是按照实际通过网络课程获得学分学生的人数，进行生均经费配置。如佛罗里达州和犹他州，不是根据学生的上课时间，而是根据学生是否结课或者拿到学

分来拨款，适应了网络课程的特点。

#### 4. 按实际用量资助

一些州的网络学校，特别是学区一级的网络教育项目，按照日流量或者平均日流量获得资助，即按照实际用量成本来获得资助。该资助办法鼓励各学区开发网络资源辅助日常教学。在这种资助模式下，学区通常只计算日常上学时间内的用量，学生周末或校外的使用不计算在内，限制了网络课程的使用和作用的发挥。如爱达荷州，特许网络学校就根据实际用量获得资助，学区不仅计算使用网络课程的学生数量，还计算学生每天的使用时间。

#### 5. 按特许学校资助

一些建有网络特许学校的州，按照特许学校的资助方式来资助网络特许学校。如密歇根州刚刚授权成立两所网络特许学校，资助标准等同于普通特许学校。但是有的网络学校招生超出了学区的范围，不仅招收本学区学生，还招收外学区学生，甚至全州招生，不同学区学生的生均经费不同，给学区间公立教育财政的流转带来新的问题。有些州为了解决这一问题，采取了一些变通的做法。用州平均生均经费资助网络特许学校。比如，威斯康星州教育厅规定了本州网络学校统一的生均经费，各学区各类型网络学校都可以开放招生。不过上述问题还没有完全解决。一些网络特许学校按照州平均生均经费获得资助，却发现比当地普通的特许学校经费少，同样出现了不平等现象。宾夕法尼亚州进而发明了资助随学生走的模式。网络特许学校根据来自不同学区学生的实际人数和学生所在的学区的生均经费向学区要钱。迄今为止，该种资助模式是最受网络学校欢迎的模式，因为网络学校跟普通学校取得了平等的待遇。

### 三、美国中小学数字化发展的启示

在我国目前社会、经济、文化发展阶段下，信息技术对基础教育的快速全面改造已经具备了初步条件。2012年7月19日，中国互联网信息中心（CNNIC）发布的第30次中国互联网络发展状况统计报告显示，中国互联网普及率已经达到约40%。卫星宽带传输网和互联网的相互补充已经基本覆盖全国中小学，数字教学环境初步

建成。根据2012年教育部统计，16%的小学、46%的初中和77%的高中已经建成校园网。25%的中小学以多种方式接入互联网，其中以100兆以上宽带接入互联网的中小学达2万所。国家基础教育资源库初步建成，涉及7大类，36个学科。教育部还计划用10年的时间提高所有中小学在信息基础设施、教学资源、软件工具等方面的基本配置水平，将资助农村学校实现班班通，为欠发达地区共享优质教育资源奠定基础。可以看出，我国有集中力量办大事的制度优势，而与此相反美教育制度固有分权低效的特征，我国中小学数字化发展在现有的中长期规划下，已经具备与美国等先进国家齐头并进的初步条件。

我国要赶上美国中小学数字化发展的步伐，甚至在不久之后与之齐头并进，可以参考其以下做法。（1）建立制度保障机制。虽然我国已经制定了中小学信息化发展的有关规划，但重点还是推进基础设施和资源的保障。在制度领域，如有关法律法规体系的制定、投资保障制度的建立、标准规范及监管措施的配套等还需加快推进。以数字资源质量的审核、选用、更新、维护为例，对中小学内部来说，涉及课程、教材、教学方式、教师培训等多个领域的转变；对教育系统外部来说，涉及各类教育机构、商业机构、社会机构等，政府必须参与其中协调管理。再如，稳定的经费保障机制，数字资源与传统教学资源的重新配置，以及教育、出版、通信行业的协作，都需要在政府或政策层面加以设计。（2）对由中小学数字化发展趋势所带来的教育格局的调整有所准备。现在，通讯、技术或教育出版等教学资源及支持机构正在尝试从后台走向前台。由于网络教育的智能化，美一些知名的教育内容提供商都在积极探索通过数字化手段，为中小学直接提供教育课程和服务，中小學生可以直接通过网络课程获得学分，乃至获得整个基础教育服务。美地方学区也有意直接从教育服务提供商手中为义务教育阶段学生购买教育服务。这将直接影响公私立中小学两分天下，重新构建新的基础教育体系。（3）高层次、多样化的数字化教学资源的建设积累。现阶段我国中小学数字化教学资源的主流仍是传统教学资源和教学模式以多媒体或网络传输的方式呈现，真正意义上的数字化内涵式发

展,如教师、学生、数字资源的镶嵌融合互动式模式,适合以学习为中心、满足个性化学习需求,集学习、评价、反馈为一体的智能化数字教学模式或资源仍然匮乏。因此,需要教育教学、技术等多层次的深入沟通、试验和开发。

参考文献:

[1] Lankshear Colin J, Knobel, Michele. Introduction: Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices [M]. Peter Lang Publishing, New York, USA, 2008.  
[2] Robert Nilsson, Adoption Rates of New Styles of K-12 Teaching [J/OL]. 2012-10-01, [http://blogs. enterasys. com/adoption-rates-of-new-styles-of-k-12-teaching-infographic/](http://blogs.enterasys.com/adoption-rates-of-new-styles-of-k-12-teaching-infographic/)  
[3] Arne Duncan, Moving Forward, Staying Focused; Remarks of Arne Duncan with National Press Club

[DB/OL]. 2012-10-02, [http://www. ed. gov/ news/speeches/moving-forward-staying-focused](http://www.ed.gov/news/speeches/moving-forward-staying-focused)  
[4] State Educational Technology Directors Association, National Trends Reports 2004-2011 [DB/OL]. [http://www. setda. org/c/document \\_library/get \\_file? folderId=6&name=DLFE-1552. pdf](http://www.setda.org/c/document_library/get_file?folderId=6&name=DLFE-1552.pdf)  
[5] Susan Patrick, David Edwards, Matthew Wicks, John Watson. Measuring Quality from Inputs to Outcomes: Creating Student Learning Performance Metrics and Quality Assurance for Online Schools [DB/OL]. International Association for K-12 Online Learning & Evergreen Education Group, [http:// www. inacol. org/cms/wp-content/uploads/2012/ 11/iNACOL \\_Quality \\_Metrics. pdf](http://www.inacol.org/cms/wp-content/uploads/2012/11/iNACOL_Quality_Metrics.pdf) October 2012.

(责任编辑:刘启迪)

### Review of Digitalization Trend in American Primary and Middle Schools

Liu Cuihang

(People's Education Press, Beijing 100081, China)

**Abstract:** The development of digitalization provides a possibility for public schools' structural reform and transformation in USA mainly through e-textbook, online courses and virtual schools. From the Department of Education of the Federal to the whole States, public school digitalization trend is regarded as the chance to improve the quality of education, enact rules and regulations and set up the funding system. This practice provides us valuable experiences to speed up the design of related policies, the integration and coordination of all kinds of resource and the transformation of education and instruction model in our schools.

**Key words:** digitalization in primary and middle schools; USA; digital textbook; online course

## 澳大利亚课程满足学生的多样化需求

澳大利亚课程评估机构(ACARA)致力于为所有澳大利亚学生提供高质量的课程,促进教育公平。学校对进入学校的学生学习要求非常严格,学校课程具有挑战性,而且学生可以在学习中提出个体的学习需求。教师基于学生的兴趣、特长、学习目标和学习需求来发展教学项目,并满足学生认知的、情感的、身体的、社会的和美的需求。因此,澳大利亚的课程具有多样性的特征,这种多样化可以保证所有学生参与到澳大利亚的课程学习中来,为澳大利亚国家立体设计的课程提出建议,从而使课程更好地适应学生需求;为有特殊需要的学生提供特殊的课程建议,这些学生包括有学习障碍的学生、有天赋的学生、以及英语非母语的学生。

为澳大利亚年轻人量身打造的《墨尔本教育目标宣言》(以下简称《宣言》)为澳大利亚课程提供了政策框架,《宣言》包括两个目标:第一,促进澳大利亚教学公平和先进性;第二,使所有的澳大利亚学生可以成为成功的学习者,自信、有创造力的个体,以及积极参与的公民。《宣言》强调知识、理解技能的重要性,基本技能和跨学科理解能力成为21世纪学习的基础。《澳大利亚课程形成(第四版)》也提出了一些适合所有学生的建议:每个学生都要能够学习,学生的需求很重要;学生有资格学习知识和技能,为终身学习和参与澳大利亚社区生活提供坚实的基础;教师应该对学生抱以较高的期望;学生的需求和兴趣不断发生变化,学校和教师应该根据这些变化的需要和兴趣不断对课程作出改进和完善。

学习领域、一般能力和学科间优先级这三者之间的关系让教师可以通过个性化教学满足学生的多样化需求。针对这三者之间的关系,澳大利亚政府建立了一个适用于所有学生的课程流程,该流程不考虑学生的背景、学习进度、或者学校所在位置等因素,保证所有的学生有同样的接受教育的机会和选择。

(北京师范大学国际与比较教育研究院 王晓梅)