



公开许可与众筹众创:美国开放教育资源运动新趋势

周 琴, 赵 丹, 徐蕊玥, 文欣月
(西南大学 教育学部, 重庆 400715)

摘要:美国开放教育资源运动经历了以研究型大学为核心的开放课件运动、各界组织机构联合行动的推广等阶段。现阶段正从高等教育延伸至基础教育领域,向具有“5R”权限的公开许可教育资源进行转变。为此,美国修订“竞争性教育拨款”激励资源生成,发起#GoOpen运动加大资源传播力度;整合多方组织机构形成资源合作网络。参考美国公开许可教育资源改革的相关经验,我国数字化教育资源建设应重视数字教育资源的再创造性,实现资源众筹众创;彰显数字资源的教育意义,全面覆盖教学应用;基于“互联网+教育”思维,构建国家数字教育资源公共服务体系,以实现教育信息化1.0向2.0升级。

关键词:开放教育资源;数字教育资源;公开许可教育资源;美国#GoOpen运动

中图分类号:G642

文献标识码:A

文章编号:1008-6390(2020)03-0083-06

2002年,联合国教科文组织(以下简称UNESCO)在法国巴黎召开了“开放课件对发展中国家高等教育的影响”论坛,首次明确提出“开放教育资源”(Open Educational Resources, OER)这一概念,指出开放教育资源“是在公共领域,拥有公开许可的任一形式的教育资源。开放教育资源的实质意味着任何人都可以合法且自由地复制、使用、改编和重新分享它们。其形式包括从教科书到课程、教学大纲、课堂讲稿、作业、测试、项目、音频、视频和动画的一切形式”^[1]。UNESCO认为,使全球获得高质量的教育,是建设和平、可持续社会 and 经济发展及跨文化对话的关键,而开放教育资源为提高教育质量和促进各国之间政策对话、知识共享、学习能力建设提供了战略机遇。开放教育资源已在全球范围内引起了一场新的学习革命。美国作为开放教育资源运动的发源地,在引领全球开放教育资源运动的同时,内部也正经历着一场意义非凡的变革,其经验对我国实现教育信息化2.0有着重要的参考意义。

一、美国开放教育资源运动的发展历程

美国作为全球开放教育资源运动的倡导者与践

行者,按照时间和组织者的不同,其开放教育资源运动的发展大致历经了三个阶段:以研究型大学为核心的开放课件运动阶段、各界组织机构联合行动的开放教育资源推广阶段、向基础教育领域延伸的拓展阶段。

(一) 萌发期:美国研究型大学的开放课件运动

开放课件是美国开放教育资源运动的起点,拉开这场运动帷幕的是一大批拥有丰富、优质的课程资源并且乐于分享知识的研究型大学。2001年,麻省理工学院率先推出了开放课件计划(Open Course Ware Initiative, OCW),标志着以研究型大学为主体的开放课件运动正式开启。OCW计划将该校所有课件免费在网络上公开,供人浏览和下载,其远景目标是在10年内把麻省理工学院几乎所有在教学实践中使用过的、共计2000多门课程的教育资源通过互联网进行发布^[2]。在网上,所有人无须注册或登记都能使用这些公开免费的课程内容,而课程的设计、开发与管理则由麻省理工学院教育技术委员会全权负责^[3]。

2002年,卡耐基梅隆大学启动了“开放学习项目”(Open Learning Initiative, OLI)。该项目由威廉

收稿日期:2019-12-19

基金项目:第60批中国博士后科学基金项目“基于MOOC平台的教师专业学习共同体构建研究”(2016M602618)

作者简介:周琴,博士,副教授,硕士生导师,研究方向:比较教育学、教育信息技术、教师教育;赵丹,硕士研究生,研究方向:教育信息技术;徐蕊玥,硕士研究生,研究方向:教育信息技术;文欣月,硕士研究生,研究方向:教育信息技术。

与弗洛拉·休利特基金会(William and Flora Hewlett Foundation)资助,其目标是创建一个能够制定教学计划的完整在线课程。与其他开放教育资源项目一样,OLI 开发的课程是公开免费的。每门课程的开发都由教学研究者、学科教师专家、人机交互专家和软件工程师所组成的团队完成,保证最大限度地利用多学科知识设计有效的教学。此外,当学生进行 OLI 课程学习时,学习平台网站会进行形成性评估,收集实时、互动的数据,以了解学生的学习情况,通过数据反馈进一步对课程进行修订和改进^[4]。

紧随其后,莱斯大学的“纽带项目”(Connections)、加州大学的“在线教与学多媒体教育资源”(Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching)项目、犹他州立大学的“EduCommons”项目,以及斯坦福、哈佛、耶鲁等美国一流名校对大规模开放课程的开发与传播,确立了美国研究型大学在开放教育资源运动中所扮演的关键角色。研究型大学将知识分享看作一项慈善事业,反对知识的私有化和商业化,希望通过知识的无限制获取来促进教育公平。这一理念成为推动世界开放教育资源发展的动力源泉。

(二)推广期:各界组织机构联合行动成立开放教育协会

自麻省理工学院推出 OCW 计划后,2004—2005 年短短一年时间,OCW 门户网站的访问量便多达四百万人次,迅速在全球范围内得到了各界组织机构的响应。开放教育资源也从美国走向全球,引发了开放教育理论探讨与开放教育项目实践。2005 年 9 月,麻省理工学院召开第一次开放课件会议,宣布成立开放教育协会(Open Education Consortium)。该协会由麻省理工学院担任管理与拨款职责,同时由威廉与弗洛拉·休利特基金会提供资金援助。协会的使命在于“通过开放课程促进教育,并赋予全世界人民力量”^[5]。随着成员的不断增多,开放教育协会于 2006 年在日本京都大学召开第二次会议并正式成立了开放课件协会,建立了门户网站(<http://oeconsortium.org>)。截至 2017 年,开放课件协会成员已多达 224 个,其中包括世界各地的高校以及教育机构,例如我国的网易公开课程^[6]。

开放教育协会成立之后,美国研究型大学与各方教育组织机构联合行动,在全球范围内积极推进开放教育资源改革。其中,威廉与弗洛拉·休利特基金会多次对美国境内有意发展开放教育资源的高校进行资金协助,帮助其进行开放教育资源的研发

与推广。联合国教科文组织、经合组织、世界银行也担任起开放教育资源运动的传播者与评估者,多次召开全球性的开放教育资源论坛,不定期发布相关研究评估报告。

(三)拓展期:开放教育资源向公开许可教育资源延伸

2015 年 10 月 29 日,美国联邦教育部与白宫共同举办开放教育论坛,倡议各州参与“#GoOpen”运动。该运动旨在鼓励各州、各学区及教育者使用公开许可教育资源(Openly Licensed Educational Resources)来提高教学质量。这一举措既标志着美国开放教育资源运动由高等教育阶段全面延伸至基础教育领域,也标志着美国开放教育资源的内涵开始丰富与升华。

首先,我们应明确公开许可教育资源的含义。公开许可教育资源指在公共领域内,允许他人自由使用、修改和共享的教学、学习和研究资源,包括完整的在线课程、模块化的数字教科书及更精细的资源,如图像、视频和评估项目等^[7]。其次,应明了公开许可教育资源与开放教育资源之间的关系。公开许可教育资源承袭了开放教育资源的种种特性,但实则是美国开放教育资源发展过程中的一次阶段性提升,是对开放教育资源使用权限与使用范围的再一次强调。美国开放教育知名学者戴维·威利(David Wiley)认为名副其实的开放教育资源应准许用户以免费和永久许可的方式参与以下五种活动^[8]:1. 留存保留(Retain),即用户可以自由下载、储存、管理资源;2. 重新使用(Reuse),即用户能够在更广泛的时间和空间使用该资源,例如在课堂上、在学习小组中;3. 修订校正(Revise),即用户能够调整、改变、修改资源本身;4. 重新组合(Remix),即用户能够对资源进行再创造,利用资源本身的原始材料结合其他版本再加工出新的资源;5. 转发散布(Redistribute),即用户能够将自己修改后的资源版本自由分享给他人。这是开放教育资源理念的关键转变,将“开放”的范围从“开放获取”延伸至开放下载、开放修改、开放传播等。而公开许可教育资源所具备的“5R”权限正是上述五种活动权限,因此将其看作开放教育资源的“进阶版”并不为过。最后,“5R”权限的实现,有赖于一个致力于开发知识版权许可证、保护知识版权所有者利益、让更多优秀资源得以有效传播的非营利性组织——创作共用基金会(Creative Commons, CC)。该组织受美国联邦教育部的委托,对“#GoOpen”运动中所有的公开许可教

育资源予以“署名许可协议”(CCBY)的技术支持。该协议能够确保公开许可教育资源在著作权法的限制之内,最大限度地实现其“5R”权限。综上所述,公开许可教育资源拥有知识产权许可证的保护,便于用户进行公开自由获取、下载、修改等操作,且资源的创造方不拘泥于资源的原创者,更有赖于其他用户对其的传播、改造、再升华。因此,其具备“公开许可”与“众筹众创”两种特性。

二、美国推广公开许可教育资源的主要措施

2017年1月,美国联邦教育部教育技术办公室(Office of Educational Technology)发布了第6个“美国教育技术规划(NETP)”——《重新设想科技在教育中的作用:2017年国家教育技术计划更新》(Reimagining the Role of Technology in Education: 2017 National Education Technology Plan Update),明确提出在学习基础设施中最重要的组成部分是高质量的数字学习材料和资源,而在规模上提供高质量的数字学习材料最有效的方法之一是使用公开许可教育资源^[9]。公开许可教育资源所具备的“5R”权限能够在多方面发挥其效能:“留存保留”与“重新使用”能够提升教育公平性,使所有学生都可以自由访问最新的高质量学习资源;“修订校正”能够允许教师通过不断更新来保持其材料的质量和相关性;“重新组合”与“转发散布”能够允许教师成为创意专业人员,使他们在不违反版权法的条件下,调整和定制教育资源以满足学生的需求。将公开许可教育资源用于教学活动中,还能节省教科书改版带来的巨额资金,以用于其他教育改革项目,最终实现数字化学习。诸多益处使美国各界多维度、多渠道地采取一系列措施,在全美范围内的基础教育领域推广公开许可教育资源。

(一) 修订“竞争性教育拨款”,激励公开许可教育资源生成

美国从教育财政拨款出发,以强制性与激励性并存的方式刺激资源生成。随着美国联邦教育政策格局的转变,以2008年“力争上游”(Race to the Top)为代表的“竞争性教育拨款”(Competitive Grants),开始逐渐引领教育财政框架的转型。竞争性教育拨款不同于按需分配的基础拨款(Formula Grants),其主要面向非营利组织、政府机构、学校等群体。申请该笔拨款的组织需要向专门的委员会提交一份项目提案(包括项目目的、资金需求、时间预

算、成本预算等),交由委员会或董事会审查,最终做出是否拨款的决定^[10]。竞争性教育拨款存在一定的竞争意味,能否得到联邦财政支持,取决于各组织提交的教育项目改革的评估体系与改革内容的目标设定。

2015年11月3日,美国联邦教育部与秘书处联合发布了一项关于统一行政要求、成本原则和联邦奖励审计要求的法规。法规中明确规定,所有接受联邦竞争性教育拨款的机构部门,凡是由该拨款所创建的数字教育资源,必须向公众提供无版权限制的使用权限(也就是公开许可教育资源)^[11]。法规最终于2017年5月22日生效,适用于所有的竞争性教育拨款项目。自2018财政年度开始,每一项新的竞争性教育拨款项目公告都明确这一规定,以便申请者做出更符合规定的明智决定^[12]。在这一规定下,成功申请者通过竞争性教育拨款基金创造了许多不受版权限制的公开许可教育资源。这些资源对学生、家长、教师、学区、州、高等教育机构和公众都有显著的好处。这项附属于竞争性教育拨款的规定,得益于联邦政府集中权利的彰显,能够保障公开许可教育资源在全美的普及,也使得受助于竞争性教育拨款的教育改革项目,其改革成果和经验不再只是拨款受赠方所独享,而是面向全美乃至全球。

(二) 发起“#GoOpen”运动,加大公开许可教育资源传播力度

美国联邦教育部于2015年在全美范围内发起“#GoOpen运动”,号召各州、各学区参与公开许可教育资源的建设。该运动发起的主要原因是传统纸质教科书的更新换代造成大量经费开销,无法节省出资金用于其他教育改革项目;主要行动是逐步实现传统纸质教科书向公开许可数字教育资源的转变;主要目的是重塑开放教育资源在教育教学活动中的地位,担任电子教科书的身份,促进公开许可教育资源与教学活动的深度融合,与此同时发掘教师对资源的再创造能力。

美国联邦教育部教育技术办公室为保证“#GoOpen”运动的顺利开展,于2016年6月发布了“#GoOpen学区启动包”(#GoOpen District Launch Packet),对创建“#GoOpen”学区的意义、条件、步骤等做出了详细的说明^[13]。具体的行动策略如下:首先,参与“#GoOpen”运动的100多个学区为主要行动者,再根据学区开展情况的不同将其分为“#GoOpen启动学区”与“#GoOpen模范学区”,

“#GoOpen 启动学区”处于起步阶段,由“#GoOpen 模范学区”对其进行指导和辅助。其次,各学区由一个自行组织的专业团队制定战略计划,目标是在一年内更换一种及以上的纸质教科书,并且在计划开展的同时记录本学区的经验,用于后期与其他学区进行分享。最后,各州履行其专属职责,例如:在全州范围内开展以公开许可教育资源为核心的技术战略;储存该州的公开许可教育资源,并创建一个网页,记录该州的实施进度;与其他参与州或学区分享其创建的公开许可教育资源以及经验。运动的顺利开展得益于公开许可教育资源的“5R”权限在“#GoOpen”运动中的完美呈现,最重要的是教师在这场运动中被置于资源创造的核心地位,被赋予了资源创造的权力和义务。截至2017年,全美已有20个州、100多个学区参与到“#GoOpen”运动中^[14]。

以“#GoOpen 模范学区”美国伊利诺伊州诺克斯县的威廉斯菲尔德学区(Williamsfield School District, Knox County, Illinois State)为例^[15]:该学区地处偏远、规模较小,却屡次受到美国联邦教育部赞誉,对于如何将纸质教科书转变为公开许可教育资源,有其独特的经验。该学区积极转变教师观念,为了让学习资源的使用更为灵活,要求教师脱离原先已有教科书的束缚,借助公开许可教育资源提升学生的实践能力与学习兴趣。教师被赋予了极大的自主权,在遵循每门课程的基本结构与核心标准的前提下,允许开发各种各样的数字学习资源作为学生学习的素材,由学区的课程管理专员进行监督。学区还建立了一套新的学生成就评价体系——“成就快照(Snapshot)”,以任务为评价单位,对学生的知识与技能进行检测,每项任务完成后都附有一个由3~7个测验标准和4个性能水平组成的评估报告。通过上述举措,威廉斯菲尔德学区最终实现了对多门学科教科书的替代,其有效经验作为公开许可教育资源被其他学区或州借鉴。

(三)整合多方组织机构,形成公开许可教育资源合作网络

美国公开许可教育资源的开发、利用与推广,除需要用户的再创造以外,还需要与企业及各类非营利组织等搭建起一个多维的合作网,以发挥各类组织机构的优势,为公开许可教育资源共同打造一个良好的发展环境。

与企业的合作,能使公开许可教育资源的发展渠道更加多元化,也能为其研发与推广提供坚实的技术支持。典型案例包括^[16]:1. 美国联邦教育部创

建的“学习注册表”(The Learning Registry)平台。作为资源的储存库和索引库,该平台为公开许可教育资源的使用者提供资源检索与分享的场所,由亚马逊教育(Amazon Education)为该平台提供AWS云计算技术服务。2. 微软公司研发了一款应用程序,专为教育工作者和学习者提供学习管理系统,也能为Canvas、Moodle等出版商平台研发公开许可教育资源。使用该应用程序的教育工作者可对程序中的资源进行创建、评估和分享。3. K-12网络学习平台Edmodo专设“聚光灯”(Spotlight)栏目,为教育工作者提供大量公开许可教育资源。

与各类非营利组织的合作,使公开许可教育资源由美国延伸至全世界各个角落。典型案例包括^[16]:1. 教育知识管理研究组织(Institute for the Study of Knowledge Management in Education)所创建的OER Commons公共数字图书馆,为促进世界各地、学校、组织之间的公开许可教育资源的协作与使用而工作。2. 国际教育技术学会(International Society for Technology in Education, ISTE)为那些正在进行教育资源数字转换和实行开放许可教育资源的地区制定一个选择数字内容和课程的指南,该指南也为参与“#GoOpen”运动的学区提供策略和示例案例研究。3. 监督和课程开发协会(Association for Supervision and Curriculum Development, ASCD)作为“#GoOpen”运动的合作者,为参与“#GoOpen”运动的学校提供专业的学习资源,包括开发交互式工作手册和在线课程,帮助教育工作者利用公开许可教育资源来补充他们的课堂材料。ASCD还为“#GoOpen”运动出版了相应的案例研究,以分享优秀学区的公开许可教育资源使用经验。4. 美国各州中小学教育的州首席学校官员委员会(Council of Chief State School Officers, CCSSO)负责协调各州的公开许可教育资源工作。

三、美国公开许可教育资源对我国数字教育资源建设的启示

为加快教育现代化和教育强国建设,推进新时代教育信息化发展,培育创新驱动发展新引擎,我国教育部于2018年4月13日正式印发了《教育信息化2.0行动计划》(以下简称《计划》)。《计划》拟采取的第一项措施即“数字资源服务普及行动”,该行动重在“建成互联互通、开放灵活、多级分布、覆盖全国、共享共治、协同服务的国家教育资源公共服务体系。数字教育资源实现开放共享,教育资源开

发利用机制全面形成”。在此背景下,美国公开许可教育资源改革的相关经验对我国加强数字教育资源建设、实现教育信息化从1.0向2.0升级有着重要的参考价值。

(一)全面覆盖教学应用,彰显数字资源的教育意义

数字教育资源与教学的深度融合,是实现其教育意义的必然要求。美国开放教育资源改革发端于研究型大学的开放课件运动,一开始便强调其对教和学的支持作用。现阶段进行的公开许可教育资源改革所发起的“#GoOpen”运动,实质在于将基础教育阶段的传统纸质教材替换为公开许可的数字教育资源,从根本上明确了后者在教学中的核心地位,进而推动教育的质变。

反观我国,数字教育资源种类、数量繁多,在各级各类教育中被广泛运用,但自始至终处于“教学辅助”地位,尚未引发教育的深层变革。以基础教育阶段教科书的研发与使用为例,纸质版教科书由教育部依据《中小学教材编写审定管理暂行办法》组织各学科专家负责教科书的编写,依据《中小学教科书出版资质审批管理办法》授权各大教科书出版商进行出版,依据《中小学教材选用管理办法》对教科书进行选用和评价完善。而对于电子教科书的编写、出版与使用,暂未出现专门的规范性和指导性文件。现有的电子教科书由各个出版社自行开发创建使用平台,与纸质教科书同样分为人教版、苏教版、北师大版等版本,其实质是教科书形式的转变,由纸质形式变为数字化的虚拟形式,内容上并未有本质的突破和拓展。

教师主体地位、能力素养和话语权力的缺失,是数字教育资源未能真正实现创新引领教育生态变革的关键。譬如,数字教育资源的开发不应只是教育行政部门或学科专家团体的特权,可号召教师和学生自主搜寻或开发数字教育资源作为教学活动的补充,利用开放教育资源平台打造专属的数字教育资源。美国公开许可教育资源改革特别强调教师在数字教育资源开发和运用中的主体地位。“#GoOpen”运动既注重教师自主创建设计公开许可教育资源,又号召将其完全运用于教学各环节,在提升教师信息化教学创新能力的同时,实现信息技术与教学的深度融合。参考美国公开许可教育资源改革的经验,真正实现信息技术与教育教学的深度融合,运用信息技术赋能教学创新,就需要全面提升教师和信息素养,推动师生从技术应用向能力

素质拓展、从融合应用向创新发展转变。

(二)重视数字教育资源的再创造性,促成资源生成更替

目前我国数字教育资源的使用,仅限于被动地接受或者能动地筛选,无法随意下载、修改、上传,数字教育资源停留在自产自销模式,资源的可再创造性不强。造成这一现象的原因,一是暂未形成数字教育资源版权保护和共享交易机制;二是可供数字教育资源再创造的外部技术环境暂未成型;三是数字教育资源的使用方暂未形成资源再创造这一意识。

美国公开许可教育资源所拥有的“5R”权限,是数字教育资源成为真正意义上的开放教育资源的关键。首先,数字教育资源的版权保护是营造资源开放环境的基础。可利用目前已较为成熟的“署名许可协议”为非商业用途的数字教育资源予以知识产权许可,使其成为推动我国数字教育资源共享进程的法律工具。其次,技术环境的成型是提升数字教育资源开放程度的关键。应设计多语言模式的资源形式,打造一个多样化、个性化、开放的数字教育资源环境,允许用户下载、修改已有数字教育资源,增加“用户自行上传”功能,结合科学的审查制度(如同行评议),使再创造的优质数字教育资源得以更为广泛地传播。最后,数字教育资源使用方形成资源再创作意识是构建资源开放环境的核心。如美国“#GoOpen”运动将教师视为数字教育资源最主要的使用者及开发者,在技术环境予以支持的前提下,面对学生的个性化发展需求,允许教师结合自身教学经验对现有数字教育资源内容和服务进行个性化的修改,并分享传播。将教师视为数字教育资源开发和再创造的主体,有利于实现资源生成更替,这一过程中所体现出来的个性化自适应与动态分享,更是开放教育资源存在的真实意义。

(三)基于“互联网+教育”思维,构建国家数字教育资源公共服务体系,实现资源众筹众创

美国公开许可教育资源的开发与推广,得益于与多方组织机构形成的合作网络。提供技术支持的企业、提供教育指导的各类教育机构、提供传播与记录的各类非营利组织,多方协作合力促使公开许可教育资源在全美范围内进行快速传播。

实际上,网络和信息技术在教育领域中的运用早已存在,但以往主要是将其当作一种手段和方式,它所带来的变革是局部的。如今,“互联网+”越来越表现为一种思维方式,触发的是全方

位、深层次的整体变革。“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”,这并不是简单的两两相加,而是利用信息通信技术及互联网平台,让互联网与传统行业进行深度融合,创造新的发展生态。《计划》明确提出引入“平台+教育”服务模式,整合各级各类教育资源公共服务平台和支持系统,逐步实现资源平台及管理平台的互通、衔接与开放,建成国家数字教育资源公共服务体系。基于“互联网+教育”思维对数字教育资源进行重新配置和整合,应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享五大理念。此外,还应当充分发挥市场在资源配置中的作用,助力教育服务供给模式升级和教育治理水平提升。实际上,我国可为数字教育资源建设提供技术支持的企业众多,例如阿里巴巴集团的云计算、百度公司的深度学习技术、腾讯公司的人工智能技术等,均可提供扎实的技术支撑与研发。与这类企业形成良好的合作网,可为我国数字教育资源研发注入更多的新鲜血液与技术。与此同时,调动各级各类学校共同参与数字教育资源的研发与补充,协调各类非营利组织对数字教育资源在全国范围内进行推动和倡导,也可为数字教育资源的良性发展注入活力。

参考文献:

- [1] UNESCO. What are open educational resources (OERs)? [EB/OL]. (2012-06-03) [2018-09-23]. <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oer>.
- [2] 张轶斌. 开放教育资源(OER)国际比较研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2011.
- [3] 丁兴富, 王龙. 麻省理工学院开放课件运动评述[J]. 中国电化教育, 2004(10): 74-78.
- [4] Lovett M, Meyer O, Thille C. JIME - the open learning initiative; measuring the effectiveness of the OLI statistics course in accelerating student learning[J]. Journal of Interactive Media in Education, 2008(1): 14-16.
- [5] Carson S, Forward M L. Development of the OCW consortium [C]. IEEE EDUCON 2010 Conference, 2010: 1657-1660.
- [6] Open Education Consortium. Membership [EB/OL]. (2017-12-10) [2018-09-23]. <https://www.oeconsortium.org/members/>.
- [7] 胡盈滢, 金慧. #GoOpen 计划: 推进美国开放教育资源建设的国家行动[J]. 远程教育杂志, 2017(4): 58-65.
- [8] Bonk C J, Lee M M, Reeves T C, 等. 慕课和全球开放教育[M]. 焦建利, 等译. 上海: 华东师范大学出版社, 2018.
- [9] Office of Educational Technology. National education technology plan [EB/OL]. (2017-01-15) [2018-09-23]. <https://tech.ed.gov/netp/#collapseaccordionone>.
- [10] Brewer E W, Achilles C. Finding funding: grant writing from start to finish, including project management and internet use [M]. Thousand Oaks: Corwin Press, 2007.
- [11] Office of the Secretary, Department of Education. Open licensing requirement for direct grant programs [Z]. Federal Register, 2015, 80(3): 67672-67677.
- [12] Office of the Secretary, Department of Education. Open licensing requirement for competitive grant programs [Z]. Federal Register, 2017, 82(12): 7376-7397.
- [13] Office of Educational Technology. #GoOpen district launch packet [EB/OL]. (2016-06-01) [2018-09-23]. <https://tech.ed.gov/open/districts/launch/>, 2016-06.
- [14] Office of Educational Technology. #GoOpen districts [EB/OL]. (2017-06-01) [2018-09-23]. <https://tech.ed.gov/open/districts/>, 2017-06.
- [15] Williamsfield School District. Taking steps to #GoOpen [EB/OL]. (2015-02-01) [2018-09-23]. <http://www.billtown.org/index.php/academics/k12-skill-progressions/2-uncategorised/249-going-open-step1>.
- [16] U. S. Department of Education. U. S. Department of Education recognizes 14 states and 40 districts committing to #GoOpen with educational resources [EB/OL]. (2016-02-26) [2018-09-23]. <https://www.ed.gov/news/press-releases/us-department-education-recognizes-13-states-and-40-districts-committing-goopen-educational-resources>.

[责任编辑 亦 筱]