



中国教育科研参考

2020年第21期

总第(487)期

中国高等教育学会编

2020年11月15日

目 录

高校在线教育的发展脉络、应用现状及转型机遇.....	王辞晓 杨 钊 尚俊杰 (02)
在线教学如何助力高效课堂革命?	
——疫情之下大规模在线教学行动的理性认知.....	刘振天 刘 强 (08)
在线深度学习的发生机理与促进策略.....	杜岩岩 孟庆东 (18)
混合式学习中大学生在线学习力影响因素研究.....	石 雪 杨晓娟 (23)
数据驱动下的在线学习状态分析模型及应用研究	
.....	王 洋 刘清堂 张文超 David Stein (27)

编者的话: 在线教学是借助互联网等信息技术的新型教学方式,其突破了传统课堂教学的固定性和封闭性,使教学时空更加开放和多样性。以信息技术与教学过程深度融合为主要特征的在线教学为高校教育教学改革和发展提供了机遇,是高校课堂革新与教学质量提升的重要手段与路径。2020年上半年,受新冠肺炎疫情影响,全国高校借助在线教学完成了教育部“停课不停教、停课不停学”的统一部署,保证了基本教学质量,后续影响也持续深入发酵引人瞩目。为了更好地把握高校在线教学的发展与研究现状,借助信息化教学手段推动高校教育教学改革与质量提升。本刊以“高校在线教学”为选题,集中选编若干文章,供读者参阅。

主编:王小梅

本期执行主编:王者鹤

责任编辑:段爱峰

地址:北京市海淀区学院路35号世宁大厦二层中国高等教育学会《中国高教研究》编辑部

邮编:100191

电话:(010) 82289239

电子信箱:gaoyanbianjibu@163.com

网址:www.cahe.edu.cn(中国高等教育学会——学术动态栏目)

高校在线教育的发展脉络、应用现状及转型机遇

王辞晓 杨 钊 尚俊杰

2020年初，一场新冠肺炎疫情使全球范围内社会经济受到严重影响，但客观上也给在线教育的发展带来了契机，拉开了一场史无前例的大规模在线教育实践活动的序幕。通过网络平台与数字化学习资源，全国2亿多大中小学生实现了“停课不停学”。更重要的是，这次实践活动对未来的教育教学改革产生了重要影响，并让教育实践者认识到在线教育不仅是应对特殊时期教学难题的方法手段，更是推动新时代教育教学变革、促进教育组织变革的必经途径。在此背景下，本研究试图通过对高校在线教育的发展脉络的梳理，同时结合当前高校在线教育的典型应用和发展现状，来探讨在线教育的价值及其与高校运营模式的兼容性，并指出未来高校在线教育的发展机遇及挑战。

一、高校在线教育发展脉络

（一）国外高校在线教育发展脉络

1. 从开放教育资源到翻转课堂。2001年，以美国麻省理工学院为首的一批世界一流大学启动了开放课件项目（Open Course Ware, OCW）。2002年，联合国教科文组织（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）将开放课件扩展到开放教育资源（Open Educational Resources, OER）。此后，美国的约翰霍普金斯大学、卡耐基梅隆大学等高校纷纷加入其中，世界各国高校也相继将部分课程放到互联网上和全世界共享，如法国巴黎高科技工程师学校集团、日本京东大学等。2006年，UNESCO在OER论坛上进一步明确了OER的定义：通过信息与传播技术来实现教育资源的开放供给，供非商业目的的用户进行参考、使用 and 修改。开放教育资源运动推动了全球教育资源的共享互利，为教育教学带来了新的机会。与此同时，除高校外的其它组织与个人也致力于开放学习资源运动的推进，开发的教科书、测试工具等纷纷被纳入开放教育资源中。在此期间，微课悄然兴起，使得学科知识点能够通过简短的教学视频被学生反复观看与学习，其中最具有代表性的是

2004年孟加拉裔美国人萨尔曼·可汗创立的非营利性教学平台“可汗学院”。

当前，应用型本科高校的第一要务依然是转型的不断深化，特色的不断鲜明，发展的不断提档升级。新时代应用型高校夯实学生的劳动价值观、涵养学生的劳动情怀、丰富学生的劳动知识、塑造学生的劳动品格、培养学生的劳动习惯、提高学生的劳动素养、增强学生的劳动技能，就是要谋划和完善应用型人才教育培养的价值目标，重构应用型高校治理体系，真正实现内涵式发展。应用型高校加快内涵式发展“要抓住推进产教融合的核心内容”。而产教融合正是劳动教育融合开展的重要实践模式。有学者根据我国已转型成功的应用型高校的范例总结出，应用型高校是“以培育‘动手能力’为核心的专才教育，是强调‘实践性’的教育类别，而非教育层次，更没有高低和贵贱之分，只是分类定位不同”。据此，可以认为应用型高校劳动教育的实现图景就是“真实环境实干、职业岗位参与”，全面对接学生就业岗位的实际需求，一方面激发起学生职业成长的“内驱力”，另一方面触及应用型高校内涵式发展的“内核力”，以回应国家、社会、人民对应用型高校的高质量期盼。

2. 从慕课到混合式教学。随着多媒体和互联网的飞速发展，整合传统优质教育资源的在线课程——大规模开放在线课程“慕课”（Massive Open Online Course, MOOC）应运而生。2008年，加拿大阿萨巴斯卡大学教授Siemens等组织了有2000多名学习者开放式参与的线上课程，率先实践了慕课的教学理念。而所谓慕课，是指运用数字技术和数据库，将教学视频、学习内容、在线测试题等课程资源存放在互联网平台的数字化课程。慕课中的教学视频短小精悍，有利于教学重点、难点切分，有助于学生集中注意力，能够提高教学有效性。2012年被称为“慕课元年”，哈佛、MIT等美国顶尖大学陆续打造了Coursera、Udacity、edX等慕课平台。慕课具有开放性强、学习方式灵活、学习资源丰富等优势，其运作模式

顺应了高等教育全球化、信息化的发展趋势，对于高校本身教育创新、社会服务、国际影响力等方面的提升具有重要意义。

在慕课发展的大背景下，“小规模私有在线课程”（Small Private Online Course, SPOC）也逐渐走进教学实践者的视野。在当前的国际高等教育中，SPOC主要有两种形式：一种是针对在校大学生开展的，另一种是针对非在校生的开展的。前一种是结合了面授与在线的混合式教学模式，如教师通过慕课视频等学习资源实施翻转课堂，或通过校内教学平台进行混合式教学；后一种则是基于申请条件选取一定规模的学习者，使其远程参与课程并完成考核。

随着微课、MOOC、SPOC在高等教育中的应用探索，混合式教学成为当前高校课堂教学改革与创新的重要实践方式。混合式教学强调将面对面讲授式教学和线上学习相结合，从而取得最优化的教学效果。混合式教学既要发挥教师引导、监督与调控作用，又要充分体现学生学习主体性。在高等教育中，混合式教学主要有两种模式：一种是基于活动的混合，强调多种学习活动的组合；另一种是基于资源的混合，更加强调学习资源设计和学习支持服务。

（二）国内高校在线教育发展历程

1. 从现代远程教育到精品课程建设。继函授教育、广播电视教育之后，我国产生了以信息技术和网络技术为基础的第三代现代远程教育。1998年，国务院批转了教育部《面向21世纪教育振兴行动计划》，提出现代远程教育工程（简称“工程”）。同年，教育部批准并公布首批4所举办现代远程教育试点的高校，标志着该工程的正式启动。1999年，教育部制定《关于发展现代远程教育的意见》；同年9月，“CERNET高速主干网建设项目”立项，以满足我国现代远程教育需求。2001年，教育部继续扩大现代远程教育学院试点，从38所院校扩至45所，至2006年先后批准了包括普通高等院校和中央广播电视大学在内的68所现代远程教育试点。

与此同时，教育部启动了“高等学校教学质量与教学改革工程”中的精品课程建设，于2007年累计发布国家级精品课程约1800门，“国家一省一校”三级精品课程体系形成。自2012年起，以高校师生和社会学习者为本，以提升教学效果

和学习效果为目标，教育部将原国家精品课程择优改造升级为精品资源共享课并委托高等教育出版社推出了承担国家精品开放课程的建设、应用与管理工作的课程资源共享平台——“爱课程”。至2013年，750余所高校参与了课程建设，共3909门国家精品课程上线，省级、校级精品课程数量也达2万多门，故2013年被称为“中国在线教育元年”。2018年，教育部认定首批490门国家精品在线开放课程。2019年，来自全国的801门课程入选第二批国家精品在线开放课程。

2. 以慕课为主的在线教育蓬勃发展。2013年起，以北京大学、清华大学为主的高校相继面向全球学习者提供慕课学习。2013年，北京大学牵头与国内60余所高校成立了东西部高校课程共享联盟并推出了智慧树平台，截止到2020年1月，全国超2200所高校的4600万学子选修了东西部高校课程共享联盟的课程并获得学分。2015年，北京大学主办了以中文为主的慕课服务平台——华文慕课，通过先进技术的支持，为全球华人高等教育服务，这是北京大学继在Coursera、edX平台上开课后，对慕课的进一步推动。与此同时，国内高校在课程中开始更多地采用慕课资源尝试混合教学模式，如SPOC、翻转课堂，并基于学习数据分析，改进课程的教学设计；一些优秀的课程获得了持续改进的经费，从而推动了高校课程慕课化的进程。

2015年，为加强慕课应用共享和规范建设，《教育部关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》提出“高校主体、政府支持、社会参与”的慕课建设方针。2016年6月，《关于中央部门所属高校深化教育教学改革的指导意见》明确要求部属高校积极推进在线开放课程建设，并为其提供专项资金和政策保障。2016年9月，教育部颁布的《关于推进高等教育学分认定和转换工作的意见》提出将在线开放课程纳入学分认证机制中。2019年4月，在北京举办的中国慕课大会上，相关报告的统计数据显示：我国慕课数量和应用规模位居世界第一，共有12500门慕课上线，学习慕课的在校和社会学习者人数高达3.1亿人次。在2020年初的新冠疫情期间，我国在线教育加速发展，教育部高教司吴岩司长在2020年4月10日召开的“高校在线教学国际平台课程建设工作视频会”上指出，疫情期教育部等有关部

门组织了37个基础好、实力强的在线课程平台，带动110家社会和高校平台主动参与，面向全国高校免费开放4.1万门慕课和虚拟仿真实验教学项目等在线学习资源。

二、高校在线教育发展现状及典型案例

（一）高校围墙内的课程教学改革

信息技术的发展推动着高校“围墙”之内在线教育的发展，突破了传统教育中纯线下教学的组织形式。在高校课程中，不少教师利用Hangout、Moodle等在线学习平台，开展讨论、直播、录播等在线教学活动。例如，加州大学伯克利分校开发了校园学习管理平台，教师通过该平台能够以项目的形式建设课程资源，为学生提供多种形式的教学资源 and 教学活动。国际高校学习科学学业项目中有课程的教学大纲明确指出，在线学习者能够与面授学习者一同参与课程，学生可以选择通过在线的方式与其他学生同步进行课程学习。例如，悉尼大学教育与社会工作学院开设的“学习科学导论”课程，只有第一节课需实地出席，其余课时均可在线参加。再如，北京大学面向全校学生，开展了基于“人群与网络”慕课的混合式教学。

在线学习形式推陈出新的同时，高校也一直在探索课程形式的改革创新。哈佛大学、麻省理工学院等国际知名高校早在2013年就已经开始尝试基于慕课开展小规模私有化的在线课程（Small Private Online Course, SPOC）。例如，哈佛大学在edX开设的“版权法”课程，从全球申请者中挑选出500名学生参与SPOC在线课程，有利于开展高质量的合作学习项目；为获得课程完成证书和书面评价，在线学生还需要参与并通过课程考试。再如，哈佛肯尼迪政治学院开设的“美国国家安全、战略和媒体面临的主要挑战”慕课，以SPOC模式同时提供给校内学生和500名校外的在线学生。加州大学伯克利分校也通过SPOC模式，将“软件工程”慕课应用到校内课堂中。科罗拉多州立大学—全球校园（CSU-GC）于2008年创办，是美国第一所提供完全线上教育、有全面认证资格的公立大学。近年来，CSU-GC也一直探索小规模SPOC，如CSU-GC会为其它单位设计专门的课程，达到要求的学员可以同时获得能力证书和大学学分。此外，北京师范大学远程教育研究中心开设的“互联网+教育：理论与实践的对

话”系列cMOOC，采用社区型在线课程新形态发展学习者的问题解决能力和创新能力。

（二）高校围墙外的学历项目创新

除了在大学课程中实施在线形式的教学活动，国际上不少高校开始通过在线形式开展学历教育。如在美国，高校远程研究生教育是远程教育体系的高端部分，能够进一步提升成人学习者学历层次、优化美国人力资源配置、促进在职成人的职业生涯发展。美国有2700余所高校开展了较大规模的远程教育项目，学位授予能力和教育管理质量得到普遍认可，究其原因主要是对限制办学规模、确保教学质量等指导原则的坚持。典型的案例是伊利诺伊大学教育学院的人力资源开发专业远程硕士项目，此项目已有近20年历史，每期稳定招收学生25~30名。在职成人的参与为教学提供了实践案例和创新思考，有助于丰富教学内容，极大地促进了成人工作能力和职业的发展。此外，高质量的远程研究生项目，还能提高所在院系的社会声誉和经济收益。

英国开放大学已经有50年的远程学历教育史，主要面向成人学习者开展远程本科学历教育，同时也涉及远程硕博学历项目和非学校教育。英国开放大学通过了英国高等教育质量保障署的质量评估，且在2018年满意度调查中，英国开放大学的学生满意度排在英国高校的前15%，深受雇主好评。可见，通过质量良好的在线教育，开放大学能够达到与普通高校同等的教育成效。我国香港地区也对在线学历项目进行了探索，如香港教育大学与国际文凭学院合作，为全职教育工作者开设了国际领导力实践IB项目和国际领导力研究IB项目。参与者需要完成24个学分或8门课程，且能够灵活选择时间和地点完成任务，同时提供导师和同行的异步反馈，以保证在线学历项目的教育质量。

（三）国际高校慕课微专业与学位项目

除了前面提到的在线学历项目，微专业项目也是国际高校在线教育的创新形式之一。自2013年以来，edX、Coursera、Udacity、FutureLearn等主流慕课平台相继开始了微专业课程建设。微专业（Micro-credential）是指慕课平台提供的某一主题的系列课程，并提供相应学习顺序和学习建议。当完成所有课程并通过测验后，学习者可获得慕课平台提供的微专业认证。Coursera平台提供

的微专业项目通常以“系列课程+毕业项目”的形式展开，以促进学习者将所学应用到实践中。例如，美国宾夕法尼亚大学沃顿商学院“商业基础”微专业项目除了包含5门商业知识课程，还设有商业技能评估的毕业项目。edX主要开展微硕士项目，项目的课程内容全部由顶尖高校开发，通常包含4到7门课程，主要涉及商科、计算机、数据科学等。

继慕课微专业项目后，慕课平台与高校进一步合作推出慕课学位项目。在线教育机构Class Central指出慕课的应用与发展经历了六个阶段：免费模式、付费证书、微专业、大学学分转换、微学位和企业培训。相较于能够进行大学学分认证和转化的慕课课程，慕课学位项目能够为达到培养要求的在线学习者授予学位。一个慕课学位项目通常包含10门以上课程，学习内容、学分要求与高校的传统学位项目基本一致，学习者可以根据实际情况进行自定步调的学习。例如，麻省理工学院（MIT）的微硕士项目（Micro Master）所包含的系列课程具有与MIT校内课程同样的学习要求，且培养质量已得到众多企业认可。相较于慕课学习证书，慕课微学位项目证书的认可程度更高，对学习者的吸引力也更大。在获得若干慕课微学位后，学习者还可以对接高校中的实际学位项目。

（四）国内高校在线教育学位项目初探

2015年5月，清华大学启动国内首个混合式学位项目——“数据科学与工程”专业硕士项目。不同于传统的招考与培养模式，该项目在招生录取上以在线课程替代专业笔试，利用在线教育平台记录的学生学习行为大数据进行选才；在培养模式上，所有课程均采用“线上+线下”相结合的混合模式，学生在线上学习知识内容，在线下与老师、同学深度研讨，并针对实际问题开展专业实践。项目课程汇聚了计算机、自动化、交叉信息等学科名师，以实践为导向，与知名互联网公司合作建立学生实践基地，培养专业硕士的实践能力。随后，清华大学于2018年11月与MIT签署微硕士项目协议，成为中国大陆首个与MIT微硕士项目对接的大学。

2017年，北京师范大学依托互联网教育智能技术和应用国家工程实验室，开展了“互联网教育”软件工程专业硕士项目，旨在培养互联网教

育领域高端专业人才。该项目培养时间共3年，采用非全日制学习方式：第一年采用在线与面授相结合的混合式学习模式集中授课，开设企业深度参与、开发能力为本的专业课程；第二年学生参加企业实践实训项目，提升实践能力；第三年通过互联网教育产品的设计与开发等形式来完成毕业设计，通过创新多样化的个性化评价方式后，可以获得多种类型资质认证，如北师大双证硕士、企业实践实训认证、国内外知名大学选修课程认证。总的来说，在“互联网+教育”的时代背景下，我国高校一直在探索新的发展模式，以应对在线教育为高等教育发展带来的机遇和挑战。

三、在线教育的兼容性与价值

（一）在线教育与高校运营模式的兼容性

教育经济学相关研究提出高等教育的投入影响院校产出，而教育技术的变化可在不增加投入的前提下提高教育产出。在线教育是高等教育领域内具有破坏性创新价值的新技术，有潜力提升高校生产效率并降低教育成本。但这种潜力的实现取决于在线教育技术与高校运营模式的兼容性，即在线教育技术与高校的财务、教与学的流程、学生与教师管理等职能的协调程度。

哈佛大学经济学教授Hoxby指出，美国高校可以按照运营模式分为高选拔性的精英型大学和低选拔性的非精英型大学两类。其中，高选拔性的精英型大学可被视为风险投资家，它们对在校生进行大量投资，并期望从这些投资中获得类似于股权收益的回报，即未来的校友捐赠。因此，精英型大学往往通过先进的教学和复杂的教育支持系统为学生提供高质量的教育，注重提升学生在读期间与教师、其他同学的互动，试图通过高水平的智识挑战和社交活动提升学生的满意度，增强院校对校友的凝聚力、提升他们未来的捐赠意愿。而低选拔性的非精英型大学与零售商店类似，销售当期教育服务以换取当期收入，授课一般利用标准化教材，雇佣具有高供给弹性且价格低廉的兼职教师；主要经费来源是学生，要求学生以预付款的方式交纳学费，故大多采用开放入学的模式，一般不对学生进行筛选。

由于这两类高校的运营模式不同，故两者与在线教育的兼容性也存在很大差异。以慕课为例，其特征是开放式入学、在线评估、以学生为主导的互动论坛、学生相互评判成绩，不涉及高

强度的师生互动，教师无法对学生进行个性化的教学或评估。由于参与慕课学习的初始成本很低，多数学生在学习期间会退课或退学。慕课提供标准化的课程，教师和助教不会花费大量时间辅导学生，因此慕课与非精英型高等教育的兼容性很高。然而，精英型大学对学生的高选拔性与慕课的开放入学方式并不相容：一方面，慕课无法提供精英型大学中高强度的师生互动和积极的学生互动，以及个性化的咨询和学业评价；只有少量精英型大学的专业先修课程可由慕课提供，如“微积分”、“统计”等。另一方面，建设慕课将花费大量时间，教师可能在慕课上线后失去对原创课程的知识产权，这使精英型大学的教师缺乏建设慕课的动机。

尽管以慕课为代表的在线教育能在一定程度上促进高校教学模式的革新，但未能从根本上改变上述两类高校的运营模式，且与高选拔性的精英型大学的兼容性较低。精英型大学固然可以引领教育技术变革的风潮，并率先在学位项目中尝试完全在线的形式，但却较少在校内开展大规模在线教学实践。高等教育领域在线教育的实际参与方面，非精英型大学的学生是参与主体，而精英型大学学生的参与率不高。在美国高等教育院校中，民办营利性、低选拔性高校的在线课程注册率高达68%，而公办和民办非营利院校的在线注册率仅为30%、27%。在高选拔性的精英型大学中，通过在线方式就读的全日制学生更少。由此可见，高校经营模式的差异决定了在线教育向不同类型高校的渗透潜力。

（二）在线教育的破坏性创新价值

哈佛大学的商学院教授Christensen在《创新者的窘境》（The Innovator's Dilemma）一书中提出的破坏性创新（Disruptive Innovation）理论认为，创新有两种形式：一种是延续性创新，即在现有市场中使产品和服务质量更高、价格更优惠；另一种是与现有市场发展趋势背道而驰的破坏性创新。主流企业可以在延续性创新阶段的表现良好，而一旦进入破坏性创新阶段，发展起来的新兴企业可能会超越甚至替代主流企业。例如，相对于胶卷来说，数码相机就是典型的破坏性创新技术。

慕课发展起来以后，许多学者借用破坏性创新理论来分析慕课等在线课程的价值，如袁莉等

认为MOOC具备破坏性创新的一些特征；未来，MOOC有可能随着时间的发展而不断提升、完善产品的性能和服务，从而进入现有高校的传统高端市场——学位授予。如果MOOC能够发展到为学习者提供社会认可的学位证书，那么MOOC届时将对高等教育的传统市场产生巨大冲击。Christensen等也用破坏性创新理论分析过MOOC，认为MOOC属于破坏性技术创新，这种创新会开辟一个新兴的教育市场，将原来很昂贵、很复杂的教育产品变得便宜和简单——在这个过程中，低成本的、新兴院校、普通院校的运营模式将渗透到更高层次的市场（如开设研究生课程等），并有机会成为新兴市场的领导者；和企业不一样的是，普通高校要想靠慕课超越传统精英学校很困难，但可以借此提高教学质量，让自己变得更好一些。

综合多位学者的意见，尚俊杰等曾提出一个利用在线课程促进教育变革的“双圆锥”模型：未来，在非正式教育领域，将会出现大量由各类机构、个人提供的在线课程或学习网站；在传统高等教育领域，主体应该还会是线下课程（或线上线下相结合的混合式课程），但会有一些非核心课程被在线课程替代；在高端教育领域，会出现一些高端在线教育课程，如在线EMBA课程、密涅瓦大学（Minerva Schools）的在线课程等。

北京师范大学副校长陈丽教授认为，随着互联网技术、教育大数据、教育人工智能等现代信息技术的发展，深层次的教育需求和尖锐的矛盾都将通过创新的服务模式来解决。这种创新实践是一种破坏性创新，会对传统的学校教育体系和管理制度提出挑战，最终的目标应是构建开放的教育服务体系，以满足知识经济时代人们对教育的新需求。

四、高校在线教育转型的机遇与挑战

高校在线教育已经历了长期的发展与探索，经过2020年新冠疫情的催化，高校在线教育会有全新的发展方向，以在线教育为代表的教育信息化也必将进一步推动教育现代化的实现。具体来说，未来高校在线教育发展与转型将面临以下机遇与挑战：

（一）高校教育服务体系的创新

在线教育能够为学习者带来极大的学习灵活性和选择性，开展在线教育要加强对学习过程和

教育服务体系的管理。目前,教育信息化已进入技术与教育深度融合的阶段,但大学现行的管理体制仍缺乏规范、整合、系统的信息化建设体制保障。现代信息技术的发展与应用,会对传统的学校管理制度和教育体系提出新的挑战,因而需要创新、开放的教育服务模式来应对深层次的教育需求和尖锐的矛盾。当前,高等教育信息化存在明显的体制机制问题,影响着高等教育与信息技术的深度融合。现行大学管理缺乏规范、系统、先进的体制保障,校内各部门难以通过协调来持续推进信息技术在教学、科研与管理中的深层次应用。尽管高校课程已呈现出网络化和社会化的发展趋势,但学分及评价规则仍受限于传统制度,导致很多创新方案难以推进。因此,高校应打破校园围墙来思考发展,整合校内外的优质资源,利用大数据提供精准管理方案,不断优化高校管理服务水平,加快推动高等教育信息化服务模式的变革。

(二) 人才培养体系改革与试点

在线教育在给高校教育带来挑战的同时,也为人才培养变革带来了新的契机。高校人才培养模式的改革是系统工程,涉及教学模式优化、课程体系重构、教师角色转变等方面。我国远程教育逐渐从“补偿教育”向“终身教育”转变,开展远程研究生教育是未来趋势。我国高校远程本科教育的招生对象受教育程度低,但远程研究生教育的招生对象拥有本科学历且学习基础相对较好,因此高校可通过建立与现有远程专科、本科教育独立的全新教育质量保障体系,逐步实现与在校研究生培养标准的一致性:一方面,在招生程序上建立严格的初选机制来选录学生;另一方面,持续完善教学过程管理制度,增强师生互动,提高教学满意度。此外,远程训练学生的学术研究能力并完成硕士学位论文,对学生和教师而言都是现实挑战。总的来说,我国高校可以考虑率先以混合式教学形式培养专业型硕士作为高校远程研究生教育的试点,逐渐探索我国本土化远程研究生教育的发展路径。

(三) 教育资源建设与结构发展

以慕课为代表的教育资源能够有效扩展课程的广度和深度,并结合翻转课堂等教学模式提升教学质量。我国慕课已在许多方面居于世界领先地位,但其数量的急剧增加也引发了慕课课程质量危机。目前,我国已经建设了数量庞大的慕课

课程,但均以课程为单位,尚未形成健全的学科体系。高校慕课发展主要依靠自上而下的政策激励和资金驱动,后续发展动力不足。高校在慕课应用方面还停留在教学模式的改进上,相较于国外主要慕课平台对在线学位项目的积极实践,我国慕课平台对全在线学位项目的探索相对缓慢。慕课微专业项目的推广有助于进一步扩大院校影响力,促进教育公平,也在一定程度上反映了开放教育运动从开放课件到开放课程进而到开放专业的趋势。基于此,我国高校应基于慕课积极探索独立课程—微专业项目—学位项目的发展路径,提高慕课的利用效率和教学质量,实现慕课长期化、体系化、结构化发展模式,持续挖掘慕课的潜力,以使其更好地为教育和社会服务。

五、结语

随着以互联网为代表的信息技术的发展和普及,教育中的技术应用也不断发生变化。从现代远程教育试点项目到慕课,再到大数据、人工智能在教育中的应用,教育技术一直在不断地促进教学发展与教育变革。在线教育作为基于网络技术、多媒体技术的教育理念、方法和体系,指导个人或组织运用媒介信息技术,基于网络平台开展教育教学活动。我国在线教育在试探中摸索,经历了从无到有、在机遇与挑战中奋勇前行的二十年。这期间,随着技术手段在教学中的不断深入应用,微课、翻转课堂、慕课等新型教学形式逐渐与高校课程教育改革、学习项目创新相融合,并促使高校进行慕课微专业与学位项目的探索。受新冠疫情影响,全球经历了有史以来几乎全员参与的、最大规模的在线教育实践,看似无奈的选择,却为人们重新审视在线教育乃至整个教育提供了机会。衷心希望社会各界以这次大规模在线教育实践为契机,大力发展在线教育,以实现人才培养模式的变革、教育服务体系创新、在线教育资源的发展三者之间的协调发展。

(王辞晓,北京大学博士,北京 100871; 杨 钊,研究员,博士生导师。北京大学教育学院教育经济与管理学系系主任,北京 100871; 尚俊杰,研究员,博士生导师。北京大学教育学院学习科学实验室执行主任,基础教育研究中心副主任,北京 100871)

(原文刊载于《现代教育技术》2020年第8期)

在线教学如何助力高校课堂革命？

——疫情之下大规模在线教学行动的理性认知

刘振天 刘 强

推进质量革命和课堂革命，是一项政府积极引导、高校致力实践的重大战略任务。课堂革命意味着高校教学理念、结构、模式、过程、方法与技术等一系列整体性范式的转变。现代信息技术与教学过程的深度融合，被普遍视为实现课堂革命的主要手段和必经路径。然而，课堂革命目前还多停留在概念和倡议上，传统教学理念及其模式依然根深蒂固，人们的现代信息意识不强，教育技术能力与素养不高，信息技术与教学过程各自处于孤岛或松散联合状态。有数据表明，知晓并经常使用现代信息技术手段的教师，比例不到10%（刘振天，2020），绝大多数教师仅限于简单的多媒体操作。2020年初一场突如其来的新冠肺炎疫情却骤然改变了这种局面。按照教育部“停课不停教、停课不停学”的统一部署，自2月中旬以来，全国高校陆续拉开了线上教学帷幕。据教育部官方统计显示，截至5月8日，全国1454所高校，103万教师，107万门课程，累计开设课程1226万门次；参与学生达到1775万，合计23亿人次投入到线上教学（教育部高等教育司，2020）。这意味着本学期几乎所有高校课程教学都转移到了线上，由此也使几乎所有学生和任课教师全员触线，经历了一次真实彻底的互联网+教学实战操练。厦门大学教师发展中心对疫情期间高校线上教学状况进行了专项调查，并先后发布了《疫情期间高校教师线上教学调查报告》《疫情期间大学生线上学习调查报告》和《疫情期间高校线上教学教务管理人员调查报告》。调查发现，大规模在线教学，虽然形式上是应急之举，但就其实质而言，意义是全方位的，影响是深刻而长远的。它为人们全面认识、理解和运用现代信息技术，思考互联网和人工智能条件下高校教育教学改革和发展提供了难得机遇，并为高校革新传统教学、加快推进课堂革命打开一条新

路径。

一、优势初显：在线教学之于课堂革命的价值

教育技术与学校教育教学相伴而生，随着时代发展，教育技术在不断进步，智能化程度日益提高，教育技术对学校教育教学的影响也越来越广泛和深入，既不断更新教育教学手段，不断提供新的学习和教育资源，还更新着教育教学理念及其模式。当代教育科学中有着重要影响的信息加工理论、建构主义理论、学生中心理论等，就是现代信息技术发展的产物。相对于教育技术发展，高校教育教学实践总是显得保守和落后，因此，教育技术经常成为学校教育教学变革的先导者和推动者。虽然本次大规模在线教学属于应急性行动，心理、技术、管理诸多方面准备尚不充分，水平也高低不齐，更有较大比例的课程教学还只是传统课堂的线上搬家，但其意义却非同寻常，作用不可低估。它不仅实现了“停课不停教、停课不停学”的预期目标，完成了教学任务，保证了基本的教学质量，同时后续影响在持续深入发酵。厦门大学教师发展中心发布的调查报告显示，在回收的5433份高校教师问卷中，76%的人对线上教学表示满意；50%的人认为线上教学效果好于线下教学；45%的教师表示疫情后愿意继续采用线上教学，70%的教师愿意线上与线下教学结合，只有20%的教师明确表示不使用线上教学（厦门大学教师发展中心，2020；邬大光，李文，2020）。这说明教师总体上对线上教学及其效果持肯定和接受态度，评价是正面和积极的。大规模线上教学为传统教学注入了新技术、新理念和新活力，点燃了课堂教学革命的希望之火。

（一）时空观革新：从封闭课堂到开放课堂

课堂教学，亦称班级教学或班级授课制，是近代工业革命及其要求教育普及性发展的结果，

经过捷克教育家夸美纽斯等人的科学论证并经长期反复实践最终得以确立（胡弼成，孙燕，2015）。班级教学已有300多年历史，至今依然是学校教学的主要组织形式。课堂教学的最显著特点，就是固定化和确切化，即班级人数确定，时间和地点固定，教师依照学校教学目标、课程表、教材和教学程序按部就班地展开教学活动。由于学生年龄相近，知识智力基础大体相当，以编班形式面对面进行教学，有利于统一计划，统一管理和统一步骤，有效保证教学活动的系统性、连续性和深入性，保证教学效率和整体学习质量。课堂教学还是对学生进行集体教育的有效途径和形式。但课堂教学也有明显的缺欠：一是受特定时空限制，只能在规定的的时间和场所进行教学活动，组织形式灵活性差。二是班级教学规模虽然比从前师徒制个别式教育有所扩大，但并不十分显著，且需要固定场所、师资、设备、环境等条件，教育教学成本高。三是班级教学目标、内容与进程强调整齐划一，不利于因材施教和满足学生个性化发展需要。四是确定时空内所传授的知识和信息量较小，且主要来源于教师讲授和书本知识，影响教学的多样性和丰富性，也影响教学效率、效果。

在线教学则突破了课堂的固定性和封闭性，使教学时空变得开放自如。尽管疫情下在线教学还不是真正意义上的互联网+教学，很大程度上存在着传统课堂教学简单翻版现象，但它已经具有了现代信息技术互联网条件下教育的现代元素，初步显现了在线教学的独特优势和力量。一是时空开放化与虚拟化，不再需要校舍和教室等物理性空间，师生在不同地点聚集在虚拟空间，实验实习实训也不再在真实的实验室或车间，而多是使用虚拟仿真技术，因此节约了空间、节约了成本。至于平台、虚拟技术、程序开发等，虽然也需要资源和费用，但要比传统教学形式少得多。有研究表明，世界上有11所巨型网络大学，总计注册学生达到280万名，其每生单位教育成本仅为同一国家中传统大学教育成本的10%—50%。从理论上讲，随着时间的推移，远程和网络教育成本将会逐渐下降甚至最终趋近于零（梅龙宝，张生花，彭斌，2004）。二是与传统课堂

现场教学活动一次性和即逝性相比，线上教学能够无限反复进行，学生对所经历的教学活动可以及时地任意地重新回放，有利于复习、理解和巩固，较好体现了在线教学和现代信息技术教育的个别化学习优势。如，调查中有70%的学生表示在线教学可以反复回放，便于知识的复习巩固，有超过50%的学生表示在线教学可以按需选择学习内容、提高学习效率，有助于提高学生自主学习能力。三是教学信息来源变得多样，在线教学中，约30%的教师使用了慕课和微课等线上优质资源供学生选择，明显超出了传统教学中教师讲授和书本知识范围。四是教学不再是教师讲学生听单一模式和单一方向，而是变得灵活多向，70%以上的教师在在线教学中通过技术平台设置弹幕提问、讨论等互动环节，80%以上的学生认为在线教学比课堂教学气氛更为活跃，主动提问和发言的机会明显增多。

（二）教学观革新：从“面对面”传授到“人对人”互动

教学观即人们关于教学过程中教与学之间关系以及教师与学生之间关系的思想观念或立场态度。在教育历史与现实中，在理论与实践，就此形成了不同的认识和看法，甚至有时形成固化传统。在我国，在教学关系上，有单边传授说、双边活动说、教为主导说、学为主体说等观点；在师生关系上，则有教师中心说、学生中心说、上下等级说、朋友伙伴说、工作同事说等（陈晓云，朱新卓，2015）。不同的关系模式，对师生双方，尤其是对学生发展影响是不同的。相对而言，一个共识就是，时间越是往前，师生二者关系就越密切，等级色彩也越强，不仅有认知关系，还有较强的情感关系，如人们常形容的“师徒如父子”“一日为师终身为父”等；相反，时间越往后，特别是现代，师生关系就越松散，情感和等级色彩也越淡薄，师生课堂之外甚至形同陌路（别敦荣，2019）

具体到课堂教学，由于课堂教学是一直沿袭下来的传统教学组织形式，因此整体上看也一直在维系着传统的师生关系。教师和学生面对面的课堂教学生活中，在共同完成教学任务和解决教学问题中，能够建立起直接而密切的关系。教

师教学能力、学术水平、工作态度、治学精神、为人处世等对学生成长发展具有潜移默化的影响，这种影响作为隐性课程，有时会超过学科知识显性课程的作用，成为学生成长和发展的财富。也就是说，教师不仅教学生知识，还教会学生做人做事。然而，这种关系也并非普遍的、绝对的和无条件的，在传统教育等级观念和单纯传授知识教学模式下，师生之间所维系的多属于认知关系，知识教学成为师生主要的联结纽带，教师的人师角色正在淡化，育人作用不断弱化。传统课堂教学授受模式下，虽然师生面对面，但难于做到点对点、人对人，更难做到心对心。教师降格为知识搬运工，学生成为知识的贮藏室，教学过程只见知识而不见人。同样，班级授课之下，教师面对的学生，不再是一个个鲜活的生命个体，而是无生命力的班级集合体。在这里，教学过程是沉默的，师生双方实际上是缺乏生命活力和心灵沟通的，各自处于相互游离状态。这正是当代学校教育最大困惑和质量危机之所在。

传统观点认为，机器教学或程序教学是非人性的，教育技术只是人机关系而非人人关系，因此，教育技术无论怎么先进，也取代不了面对面的学校教育和课堂教学，至多作为后者的补充形式和辅助手段（刘振天，2020）。不过，这次在线教学在一定程度上颠覆了对师生关系的传统认知。在线教学中，虽然没有了传统课堂教学中面对面的现场感，但以往僵化的集合体却被在线打散了，教师面对的不再是作为整体的班级集合，而是在线的一个个具体不同的学生个体，其教学也变成了教师与一个个具体学生之间的活动，教师更关注每一学生个体的情况及其体验，突出了学生个体性存在和个性化需求，学生个体从传统教学僵化的集合体中解放出来，激发了学生学习积极性和主动性（陈彬，2020）。此次调查了解到，在线教学中，学生提问率及互动频率明显高于线下课堂教学。有50%的学生表示线上教学中师生互动研讨较为频繁，有52%的学生认为线上教学方便了同学之间的交流协作，55%以上的学生对线上教学师生交流互动的效果表示满意。可见，在线教学在构建和回归新型的人对人的师生观上，显示了自身独特优势。这种优势得益于两个

方面，一是教育技术带来的突破时空限制的便利，使在线教学互动方式多种多样，既有师生互动，又有生生互动；既有线上即时互动，又能线下延时互动，可以说无所不在，无时不在。二是学生心理及表达方式的变化，传统课堂教学中的即时互动依靠的是现场提问和口头语言表达，短时间内组织好语言并不容易，同时提问会面对在场班级集体的压力，因此，课堂教学中学生常常是沉默的，而在线教学的互动主要靠书面语言，相对而言，学生有思考和组织时间，不必面对集体压力（吴安艳，熊才平，黄勃，2011）。

（三）知识观革新：从预成性知识到建构性知识

教学离不开知识，知识与教学紧密相关。怎样看待教学过程中的知识，知识在教学中居于什么地位，什么知识最有价值，知识是教学的目的抑或仅仅是教学的手段，等等，这些问题构成了一系列和一连串的教育学理论命题与范畴。围绕知识与教学，形成了不同的教育学理论和派别，促进了教育理论的成长和发展。例如，在知识价值上，实质教育派认为自然科学和社会科学知识是人类理性活动的果实，是真正的知识，对人的完满生活最具价值，因此主张教学的目的在于掌握科学知识；与此相反，形式教育派却认为拉丁文、希腊文、七艺等古典人文学科才真正具有永恒价值，最有利于训练和发展人的心智官能，而人的心智官能发展可以产生普遍的迁移能力，学习古典学科可以应对任何外在世界变动不居的需要（瞿葆奎，施良方，1988）。实质教育派反对古典学科及其教育的因循守旧和空疏无用，形式教育派则认为实用知识和技能缺乏永久性，很快就过时（瞿葆奎，施良方，1988）。再如，传统教育派认为，教学本质是特殊的认知活动，教学过程是特殊的认知过程，教学的主要目的是学生在教师主导下，学习和掌握人类积累起来的间接知识与经验。学校、教师、课堂、书本、考试等时空条件与程序安排，都是最适合于知识教学的建制。现代教育派则反对书本知识中心、教师中心和课堂中心，认为教学过程本质是学生现实生活 and 活动本身，教学目的是激发学生潜能，促进学生成长和发展，主张学生中心、经验中心和活

动中心（赵炬明，2016）。

今天的教育理论界，已鲜有传统教育与现代教育、形式教育与实质教育两极式的分歧和对立，人们普遍认为，掌握知识与发展能力并不矛盾，两者相互促进，循环上升。但在人们的具体观念和教育实践中，学习和掌握知识依然被作为教学的主要任务。一般地，人们把大学看作是保存、传授和研究高深知识的场所或机构。高深知识，相对于学生而言，一是具有外在性和客观性，即独立于学生个体而存在，各种书籍、论文以及教师等是高深知识的载体；二是具有系统性和层次性，即知识分初级与高级、基础与专业、理论与应用、科学与人文、陈述与程序、先修与后修等区别。由于知识的这些特点，加之知识主要是前人或他人认知和实践的结果，因此，知识总被看成给定的、规定的、预成的真理，教学的任务就在于通过教师的讲授使学生理解、接受、掌握和运用各种高深知识，实现从无到有、从少到多、从浅到深、从零碎片面到系统全面。这个过程表现为单一线性运动，即把书本和教师的知识变为学生的知识的过程。对学生而言，知识是外在于主体自身的客观的他者，是与自身生活并无利害关系的确切真理，而教学管理、考试和评价进一步强化知识的外在性、权威性和一维性，学生只有被动接受，主体意识、主体性参与和发展退居其次甚至被完全忽视。此即人们之所以批评传统课堂教学限制人的主体性发展的原由。

作为现代信息技术表现形式的在线教学，在一定程度上打破了传统课堂教学中的知识单一性、封闭性和权威性，形成了在线教学资源的开放化、多样化和不确定性。根据调查，按照学生对在线教学满意度（5分制）排名，从高到低依次是：可以反复回放，便于知识学习和巩固（3.83）；可以充分共享名师课程资源（3.80），有利于自学能力培养（3.68）；突破时空限制，随时随地学习（3.66）；学生可以按自我需要选择学习内容（3.62）；方便学生之间的交流与协作（3.60）。教师和书本虽仍起着主导与基础作用，但显然已不再是唯一。学生在教学中面对来自不同方面、不同渠道的观点和学说，在其相互交锋、竞争、互补之中加以理解，加以比较，从而

拓展视野，受到启发，培养了独立思维能力，批判思考能力，主体介入学习过程能力。这就是现代信息技术所倡导的主体性、建构性和去中心化原理。

（四）治理观革新：从分割式管理到一体化管理

大学管理经历了从简单到复杂、从初级到高级、从单一到多样的发展演变过程。近代之前的大学，生源少，教学条件与组织简陋，与今天的大学不可同日而语。那时只有单一的教学活动，至于管理，有的是教师兼做，有的是学生来做，亦即说大学管理还没有从具体教学中独立出来。近代之后，随着高等教育规模扩充、资源增多、职能扩张，教育管理才慢慢独立出来，成为教学之外的职能。今天的大学管理已经高度专业化，成为复杂的系统。涉及大学内部与外部，基层与上层，教学与研究，学术与行政，不一而足。不同管理体制与管理模式，对大学知识生产再生产具有不同的影响和作用，在此不做过多讨论。仅就大学内部管理而言，在传统教育教学那里，由于管理层级多、战线长，机构部门各自为政，加之信息分散，反应滞后，因此管理中经常出现缺位、错位和不到位现象，推诿扯皮，矛盾重重。教学中的问题、教学涉及的问题、涉及教学的问题等等，往往要等到一个过程结束后，才被发现、才被重视或才被解决，效率低、效果差、成本高，这都是传统教育中教、学、管活动分离和脱节造成的。

而在在线教学实施过程中，传统教学条件下教、学、管的时空隔离、阶段分离的界限被消解，三种活动及其三方主体共处于同一网络之下。由于线上教学是建立在互联网、大数据、人工智能等现代信息技术基础上的，其收集、处理和传输信号的能力是传统教学根本无法比拟的。信息的全面、快速、及时和准确性，给教、学和管相互协调与决策提供了极大便利，大大提高了管理效率，压缩了管理周期，降低了管理成本。这次在线教学就是一次信息技术环境下高效管理和科学决策的生动样本和范例。例如，疫情期间高校依托在线教学的数据管理平台实时监测教师教学和学生状况，快速生成教师教学、学生

学习和教学管理等方面的信息报告，并及时将这些信息反馈给学校各职能部门的管理人员，帮助高校管理者作出快速的决策管理；另外，高校依托互联网+教育的信息化管理平台，可以实现线上资源快速供给、在线教学培训、平台技术支持和修复、在线信息反馈调节等，基本上是一体化同步解决的。这在过去是难以想象的，也是无法完成的。而此次调查也印证了这一点。50%—60%的学生、70%以上的教师、80%以上的管理者对在线教学管理和服务给予积极评价，认为开展教学效果监测评价及时、了解在线教情和学情全面、提供网络等支持到位、能够有效为师生提供在线教学技术培训以及适时提供在线教学技术保障。

二、固有局限：在线教学之于课堂教学革命的堵点

肯定在线教学对课堂教学革命的积极作用，并不意味着线上教学即已完美。且不论疫情之下应急性在线教学本身还不完善，即使是已经发展为独立形态的、以在线教学为主要组织形式的开放大学教育和网络学院教育，也没有取代学校、取代课堂教学。相信随着信息技术和人工智能发展，在线教学会愈加完善，但也不可能完全取代面对面的学校教育。之所以这样，一是基于教育教学的本质，二是基于历史经验，三是基于信息技术固有的局限。因此，既要充分相信和依靠信息技术和人工智能教育，又不宜盲从迷信，要辩证地、实事求是地认识和评价在线教学。

关于传统课堂教学与机器教学或人工智能教育孰优孰劣，历史上和现实中，理论界和实践界一直争论不休，甚至各执一词。早在19世纪末20世纪初，随着教育技术的发展，就出现过机器教学将取代传统教学，甚至取代学校教育的“学校消亡论”（陈武元，曹荭蕾，2020）。不过，一个多世纪过去了，教育技术越来越先进，越来越智能化，但学校教育和课堂教学不仅没有消亡，反而更加完善、更加兴旺和更加强盛，始终牢牢占据着主导地位。各种网络教育、远程教育和开放教育形式，虽然已获得独立地位，形成独立体系，进而成为高等教育的一个组成部分，然而却远未取得主导和中心位置，只能居于高等教育边

缘，作为高等教育体系的补充。网络教育、远程教育、开放教育甚至还一度沦为低质量教育的代名词，社会认可度和美誉度不高，发展进退维谷。慕课、微课等大规模在线资源发展迅速，十分活跃，给传统教学带来了挑战，也带来了生机，促进了传统教学改革，一些高校借助其资源和方式开展翻转教学和混合教学实践，取得了较好效果。可是，慕课、微课等至今还只是作为高校课堂教学的辅助形式出现以显示其价值。这一切既表明学校和课堂教学有其自身优势，也表明现代信息技术和人工智能还存在内在不足和局限性。这种局限性有的是技术本身带来的，有的是其发展阶段性特征造成的。

（一）传统的遮蔽：在线教学披上现代信息技术外衣

前文提到，此次大规模在线教学，因系应急之举，水平和质量难免参差不齐，有相当一部分在线教学只是简单机械地将传统课堂教学转到线上，除了师生不面对面地在课堂现场之外，包括教学、课程、时间安排、方法步骤等，多是照搬课堂教学的结构与形式。换言之，在线教学只是披上了一件现代信息技术和网络环境的外衣，其内在结构与功能并未发生实质性改变，是传统课堂教学的翻版。线上教学本来应该具有的开放性、多元性、灵活性、差异性和建构性等组织特点没有得到体现，课堂呈现依然是固定化、封闭化、同质化的内容，只是换成了网络时空上的固定、封闭和同质。可以说，目前的在线教学尚处于初级层次，属于现代信息网络技术与教学过程简单机械“1+1”阶段（吴康宁，2012）。自然，这种水平的线上教学，还很难谈得上对推进课堂教学革命会产生根本性作用。

不止疫情下的线上教学如此，早已独立存在和发展的远程教育、网络教育和开放教育，如果以广播电视教育为起点计算，已经历了30余年；如果以网络信息技术为起点计算，也有20多年时间，应该说其理论、技术、功能要比应急性在线教学好很多，但人们对其并不很认可。其原因是多方面的，最大的问题就是存在“形式现代而实质落后”倾向。在线教学以及慕课等整体上仍然

没有摆脱传统教学的理念和模式，没有走出一条真正属于自己的、体现现代信息技术特色的发展道路。

历史地看，教育技术已经历了从1.0到4.0的转变（邬大光，2020），即从20世纪八九十年代开始的投影仪、幻灯片，到21世纪初期的多媒体PPT，再到近年来广泛兴起的大规模在线课程慕课、虚拟仿真实验室、智慧教室，大数据、互联网和人工智能的快速发展，高校逐渐将其技术运用到教育教学过程之中，更新教学手段与教学方法，丰富了教学内容与教学形式，提高了教学效率，激发了学生学习积极性，改善了教学效果。传统教学利用现代教育技术的广度和深度从来没有像今天这样。但要看到，所有这些，远未触发学校课堂教学结构性和革命性的变革。斯坦福大学校长约翰·亨尼西在2012年做出的“正在到来的教育技术海啸”“如同技术颠覆并再造了报纸与音乐产业一样，现在轮到另一个传统行业——高等教育了，教育技术将摧毁现有的高等教育体系，这是不容否认的；再见了，课堂，学生已经厌倦了传统课堂并准备拥抱网络教育，成为颠覆者，而非被颠覆者”的预言也并未出现（祝智庭，魏非，2018）。现代信息技术下的慕课等新形式在教学理念、方法、内容、评价等方面，还没有真正实现对线下传统课程教学的本质性超越，某些方面依然承袭了传统教学模式，甚至有的只不过是“线上的传统教学”。这既说明传统教学的力量和惯性巨大，传统教学有自身固有的内在逻辑，也说明现代信息技术教育无论在理论上、技术上或者应用上都还没有达到较为理想的地步。课堂革命并不是教育技术自身所能突破的，信息技术发展只是课堂革命的条件，而能否推动课堂革命实现归根到底取决于人们对信息技术创新性运用的程度。

（二）知识碎片化：互联网时代学习浅表性与选择性迷失

信息和互联网的发展，为高等教育发展提供了多方面的便利，现代信息技术和网络技术不仅为学生提供海量的信息资源，并且获得这些资源方便快捷，加之配以声光电和虚拟仿真等多媒体

技术，人们可以深入观察日常活动中难以观察和感知的事物，增强学习的体验性，激发学习兴趣和热情。网络资源的丰富性和多样化，大大拓展了学生的知识面，增加了学生的知识量，增强了学生学习的选择性和自由度。同时，网络资源的开放性和随意性，也解构了传统教学中知识的系统性、连续性、线性化、结构化，有利于学生知识的组织和再组织。一个明显的现象是，传统教学中，学生学习的时间、空间、内容、形式、进程等都只能被动地跟着教师节奏，按照书本知识所规定的序列展开，即按照从前到后、从已知到未知、从理论到实践、从基础到专业、从个别到一般的逻辑顺序进行，这是典型的结构化、逻辑化和封闭化的学习方式。然而，网络在线所提供的知识，往往是开放的、零碎的、非结构的、非逻辑的，学生在网络世界中所接触的知识和信息，经常是各取所需并反过来呈现的。一是书本中没有的，不是已知的，而是最新的或未知的；二是开放的，不必是结构化的、学科化的，它以问题为中心存在；三是身边的、生活的、实用的，而并非一定是系统的、理论的。学生在这种碎片化、机动性的知识信息学习中，其观点、思想、方法也不再是教科书中所规定和教师期望的，它是学生自主建构的，由于每个学生所接受的信息五花八门，因此，每个人的观点、看法和知识也不同，具有内在的自主生成性，与前面讲的课堂教学中学生所面对的知识的外部规定性、预成性和客观性恰好相反，网络信息世界，学生往往成为知识生成和建构的主人。

但是，网络信息包罗万象、形式多样、更新迅速、高度复杂且充满异质性。其不仅来源多样，具有不确定性，而且鱼龙混杂真假难辨。学生接触各种各样碎片化的知识信息，也会使其知识零碎不系统，阻碍其对事物的整体性认识和把握，割裂他们思维的一致性，甚至控制他们的情感。尤其是面对碎片化、快餐化的信息，学习会变得浅表与浮躁，学生会失去对信息的甄别判断能力，进而被各种异质信息主宰和控制，不是成为信息的主人，反倒成了信息的附庸和奴隶。此外，学生面对无限的信息，如果缺乏甄别判断、

处理分析、整合运用等基本的能力，就会出现选择性迷失，不利于学生的身心健康发展。这也给在线教学带来了前所未有的挑战，要求其在信息时代必须培养学生的信息识别、判断、分析、选择、处理、整合运用等能力，帮助学生对信息和知识进行主动建构，促进学生自我生成合理的知识体系，提高网络化生存和发展能力。

（三）单向度教育：知识智能过度与精神成长消解

传统课堂教学最大的弊端，就是教师中心、知识中心和课堂中心，导致教育教学活动重智育轻德育、重知识轻能力、重共性轻个性、重继承轻创新，不利于培养全面发展、主动发展、个性发展和创新发展的专门人才。改革开放以来，我国高等教育教学改革为中心，实际上就是针对传统教育问题和不足展开的。比如，宏观结构改革和体制改革中政府权力下放、分权，扩大高校办学自主权，实行“3+X”高考制度，自主招生试点，改革条块分割与部门办学体制，高校合并共建，大类招生，修订专业目录，弹性学制，学分制改革，开展素质教育，等等，所有这一切，均属于传统教育教学改革的内容，目的是增强教育教学的适应性、灵活性和可持续性。应该说，改革虽然取得了一定成效，但与目标和期望相比，仍然有较大差距。当代信息技术和互联网发展，在很大程度上推进了传统教育教学改革，扩大了改革的范围，加快了改革进程，也深化了改革程度。大规模在线教学的时空开放性、信息多样性、过程生成性等特质，已经明显表现出在促进学生主体性发展、多样性发展和个性化发展方面所发挥的特有功用。不过，现代信息技术、互联网和大数据所具有的促进学生主体性、多样性和个性化发展功用，还多限于知识学习和智育方面，比如，它改变了传统课堂教学一个教师同时面对班级集体那种划一性、集合性教育无法针对每一个个体学生实际状况的缺欠，实现了从传统教学面对面到在线教学的点对点、人对人的转变。以技术为中介条件的在线教学，最容易实现传输的，显然是知识与信息，它通过技术平台，汇集海量资源，无限快速编码，以及通过大数据对人的行为习惯进行分析预测而即时推送个性化和针对性的信息，满足学

生学习需求。然而，所有这些优点，都还是信息的、知识的或智能的，而不是价值的、智慧的、精神的和情感的。研究表明，机器人在智力上可以超过任何一位聪明的人，甚至可以胜过人类，这从机器人打败世界围棋冠军事例中得到确认。然而，人工智能再发达，也只是智能发达，并不意味着情感和理智发达。有研究表明，机器人虽然运算能力超强，但相对于人类而言，三岁小孩都能够体验到的简单情绪反映，机器人却无能为力，说明人工智能或机器人，归根到底不过是计算力强、反映速度快的高度发达的机器，它不具备情感、价值与社会性等人的本质。因此，所谓机器教学、人工智能教育、智慧教育等，所谓的在线教学，最多是智力知识教育和智力训练，只能承担或完成作为一个完整的人的教育若干职能之一。人的全面性、丰富性、多样性、具体性和情境性，只能人对人、心对心的教育教学才能实现。我们经常讲要教书育人、研究育人、服务育人、实践育人、环境育人等即是这个道理。人的道德学习、品行修养、情感发展，不是单纯传授知识能够解决的。学校和课堂之所以必要，就是为学生发展和成长提供了全面而非片面、整体而非单一的环境。教学过程中，学生除了从书本、从教师那里学习和理解知识，更重要的是从教师身上、从同伴身上学到社会性品质，他们对人对事、对工作、对社会的态度、情感和观念，在显性的知识传授的同时，进行着隐性教育，这是其他教育形态，包括信息技术和在线教学无法传达的。从这一意义上说，不管学校教育、课堂教学如何存在问题，也不管在线教学如何发达和成熟，教育技术都还不能取代学校教育和课堂教学。即如两个大学生，一个在高校实际时空环境下受教育，另一个是通过远程或网校在线的非学校环境学习，在校学习的学生可能学习并不很投入，学业成绩也很一般；网校学生非常努力，以优异成绩取得毕业证书。然而，若将两名学生加以对比，人们不难发现他们的气质、素质和行为举止会表现出很大差别，并且很容易把他们区分开来。这说明教育不止是知识学习和掌握信息，学校环境、师生和同伴关系、文化价值等对学生成长和发展具有不可替代的作用，有时环境和文化的影响甚至超过书本知识的影

响。这就不难理解，为什么人们宁可选择一所无名的地方高校，也不愿首先选择开放大学。

三、目标实现：线上线下深度融合助推课堂革命

学校教育和技术教育、传统教学与线上教学各有优势，又都各有短项和不足，不宜单纯强调一个方面而忽视或削弱另一方面。当前国家正在大力倡导和推进高校课堂革命，同时赶上互联网信息科技迅猛发展的时代浪潮，以人工智能、云计算、教育大数据等信息科技正在颠覆学校教育教学传统，重塑学校教育教学生态，对学校教育理念、模式、内容、方法等产生着深刻影响。欧美以及日韩等发达国家，都在致力于新一轮互联网+教育战略布局，试图抢占在线教育先机，并以此持续增强本国高等教育实力和国际竞争力。因而，展望未来，高校应把握住疫情期间在线教学大规模普及的时机，充分发挥信息科技与教育教学融合发展的创新优势，促进高校线上线下教学融合发展，助力实现高校课堂革命、教学革命和治理革命。

（一）教学革命：构建线上线下深度融合的范式与机制

教师是教学的组织者和协调者，学生学习活动的引领者和促进者，教师掌控着教学活动的目标、内容、进程和节奏，直接影响教学活动的效果，因此，教师在课堂革命中发挥着主导性作用。实现课堂教学革命性范式转换，首先是要求教师教学范式作出革命性转换。这种转换不是口头上的宣誓，而是从观念到技术再到方法的结构变化，需要克服长期以来业已形成的传统思维、传统模式、传统习惯等巨大阻力。从本次疫情期间大规模在线教学实际情况看，尽管在各方面努力下，实现了“停课不停教、停课不停学”的教学目标，但也要清楚地认识到，相当一部分教师的在线教学依然是传统的，囿于“教师讲、学生听”的旧有模式和套路，并未很好地利用和发挥现代信息网络技术的优长。这说明教师队伍现代信息意识、现代教育技术能力及其素养存在较严重的缺欠。调查显示，约60%的学生认为在线教学局限于教师单一课堂讲授，而实际上确实有半数以上教师习惯于使用直播或录播授课的教学

形式。因而，疫情结束后，政府和高校宜采取有效措施，加大高校信息化建设力度，加快信息技术建设进程，切实强化教师信息技术教育，广泛开展信息技术培训工作。充分发挥高校教师教学发展中心、教学组等基层组织作用，建立教师信息技术培训体系和制度，将信息技术教育和培训纳入教师教学工作考核、晋升等评价指标体系之中，实现信息技术教育和培训的规范化、制度化和常态化。认真总结本次大规模在线教学的经验教训，进一步研究现代信息技术教育教学规律，研究信息技术与教育教学的深度融合点，着力构建线上线下联动、课内课外衔接、传统创新融合的新型教学模式，实现从教师中心向学生中心、以教为中心向以学为中心的教学范式转变。

近年来，一些高校探索借助应用慕课、微课等线上优质资源开展翻转教学和混合式教学，取得了较好效果，这种模式已经显示出现代信息技术与传统教学深度结合的特质。教师通过精选、布置和推送慕课资源，学生线上自主学习，课堂教学中教师有针对性地加以指导，初步实现了教学从传统的“先教后学”到“先学后教”的有效转变（祝智庭，贺斌，沈德梅，2014），将学生学习从传统教学结构形态框架中解脱出来，教师把注意力更多地放在引导和启发学生思考和解决问题上，师生教学互动性得到显著提升，有效激发了学生学习兴趣、热情和求知欲，增强了学生学习的主动性，体现了教学的开放性、双边性、多样性，关注了学生思维能力、价值情感、道德人格等方面的培育和发展。如此看来，翻转课堂和混合式教学不失为现代信息技术对传统教学的有效改造形式，它既保留了传统教学的优势，为学生打下坚实系统的知识基础，又强化了学生多方面能力培养，促进了传统教学向现代教学、从教到导、从知识传授向能力培养的转变。当前的问题是，主动且经常利用慕课和微课进行教学的教师比例过低，教学技能和水平有待提高。实现现代信息技术与教学的深度融合，除了强化教师信息意识、开展信息技术培训外，更重要的在于建章立制，理顺教学与科研之间、学术与行政之间关系，破除长期以来高校盛行的唯科研、唯论

文、唯职称、唯课题、唯经费、唯帽子是从的不合理的学术评价制度，让教师安心教学、潜心育人，愿意把时间、精力主要投入到教学工作中，把教学工作作为一项重要的学术事务加以研究，探索现代信息技术条件下学生的成长发展规律、知识传播规律、教育教学规律，掌握现代信息技术手段及其方法，创新人才培养模式，不断提高教学质量，成为信息技术时代新型教育家和教学法专家。

（二）学习革命：促成以学生自我发展的智慧学习范式

学生是教学的参与者，是学习的主体，是教学共同体的伙伴，也是教育教学的出发点和落脚点。课堂教学革命的有效实践和最终实现，单靠教师教学观念和模式的转变远远不够，还必须有学生学习观念、习惯和方式的转变及其创新为前提条件，从而形成教学范式变革与学生学习范式变革的良性互动。例如，我们调查发现，有超过60%的学生表示教师线上教学仍然是以课堂讲授为主要教学形式，而传统教学之所以有着广泛的市场，长期占据统治地位，一直成为革新和改造的对象，除了教师教学观念和习惯根深蒂固外，学生的学习观念与习惯也不容乐观。例如，在此次调查中，有超过40%的学生表示自主学习能力较弱，没有养成线上学习的自主习惯，更有超过60%的学生认为需要加强自身学习的自律性，养成良好的线上学习行为和学习习惯。究其根源，这主要是由于长期以来受基础教育中奉行的应试主义影响，学生已经习惯于授受式的被动接受学习模式，习惯于教师传授确切的知识和给定现成答案的固定程式，习惯于自己知识的接受者和复述者的角色定位，他们对教师的教学改革，尤其是要求并建立在他们自主学习、创新学习之上的教学改革深感压力和不适，甚至反对和抵制教学革新，他们宁愿教师讲授，也不愿意为自主学习和创新学习而花费更多时间和精力。所以，引导学生正确看待学习，端正学习态度，改革学习模式和方法，也是高校的一项重要任务，更是疫情期间高校在线学习面临的最大挑战。应该说，当今

学生信息技术意识、能力和素质基础普遍较好，他们本来就是互联网时代原住民，早已不满足于课堂、书本和教师那里获取的那些有限知识，网络给他们提供了各种各样、多姿多彩的知识和信息。因此，重要的是学校和教师应对学生加以科学有效引导，充分利用互联网易于获得知识和信息的优势以及知识和信息渠道多、观点多、更新快等特点，着重培养学生主动获得信息的意识和能力，学会识别、选择和使用信息的能力，使网络资源与信息为学生健康成长服务。教师的教学改革是促进学生学习方式改革的前提，没有教师教学的改革，就不会有学生学习方式的改革。教师要大力推进翻转课堂和混合式教学模式，充分利用线上丰富的优质教学资源，做到学生能够在网上学到并能够学好的知识，教师少讲、精讲甚至不讲，给学生更多机会自主学习，课堂上互动研讨，培养学生独立思维、表达、批判、发现和解决问题的能力，培养学生团队合作意识和社会交往能力。改革学习评价制度，改革期末一次性考试和终结性评价模式，把期中考试与期末考试、集中考试与平时分散考核、线上学习评价与线下学习评价有机结合起来。本科院校建立并推广荣誉学位制度，以此调动学生信息技术条件下自主学习的积极性主动性。

高校要依托人工智能、数据分析、5G网络等智慧科技的技术支持，为学生打造智能化、生态化、网络化的智慧学习系统。通过对学生学习行为数据的深入挖掘与智能分析，全面深入了解学生学习状态、学习偏好及其学习特征，帮助学生自主制订富有个性化的学习计划和学习任务，提供个性化、自适应的学习诊断与评估，帮助学生做好自我管理、自我评估等学习决策，并根据学生学习需求和学习任务等实际情况为学生精准推送个性化的学习资源和学习服务，为学生营造个性化的沉浸式学习体验，激发学生主动学习的热情，满足学生个性化学习发展的多元需求，从而促进学生学习能力、思维品质、创新潜能的全面发展，助力高校学生学习范式从被动式接受学习向主动式意义学习的革命性转变（祝智庭，2016）。

（三）治理革命：构建政府、高校与社会协同共治格局

对高校而言，此次疫情突发事件既是对以往学校治理体系和治理能力建设成果的一次重大考验，也是全面深化学校治理体系和治理能力现代化建设的一次重要机会。在政府、学校和社会各界共同努力下，不仅实现了“停课不停教、停课不停学”的目标，更有力有效地促成了政府、高校与社会协同共治的新格局，为新时期政府、高校和社会之间的协同治理提供了范本。例如，疫情期间我国政府出台了《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》等重要文件，协调组织了110余家企业和高校面向全国学生免费开放了37种在线教学平台和4.1万门在线课程，这些课程涵盖了本科除军事学以外的12大学科门类和高职18个专业大类。同时，政府和高校还面向全体教师组织开展了在线教学技术、方法等方面的培训，累计参与培训的教师达到394万人次，有效地提升了学校教师在线教学的能力，为高校在线教学工作的顺利开展提供了强有力的支持。值得一提的是，我国教育部还联合高等教育出版社的“爱课程”和清华大学的“学堂在线”等在线教学平台面向国际社会推出在线教学国际平台，首批上线60所高校的200余门精品课程，为国际社会应对疫情挑战贡献中国技术、中国方案、中国智慧和中國经验（吴岩，2020）。因而，随着我国教育管办评分离改革和放管服改革的不断深化，疫情之后的学校治理将朝着更加全面深入的方向发展。一方面要充分发挥政府、高校和社会等治理主体各自的治理优势，深化政府、学校与社会之间的分工合作，进一步推动学校内外部治理从利益联合体向命运共同体转变（赵可金，2020），提升政府、高校和社会协同治理的水平，实现政府、学校与社会的共商共建共享；另一方面要进一步完善以政府部门为主导的教育应急管理体系，健全政府和高校教育应急处置预案与工作机制，提升政府、高校和社会应对公共突发事件的应急处置能力（蒋华林，2020）。

在学校内部治理中，高校在线教学的大规模开展和课堂教学范式的革命创新将进一步打破教、学、管等各部门、各环节之间的壁垒，促进学校教学质量流程的优化重组，实现学校教、学、管的一体化发展。例如，学校依托人工智能、云计算、互联网、智能感知等信息技术的支持，通过打造集合教、学、管等功能于一体的智慧教学管理系统，打通学校教学质量管理的各环节及各流程，促进学校教学质量信息管理的开放共享，推动学校教学质量管理的流程再造，实现学校教学质量、评价等功能的多元协调发展。在国外，许多高校依托 Coursera、ed X、ZOOM、Blackboard等在线教学平台和工具开发了多种多样的智慧教学管理系统，如美国南加州大学的RIDES智能教学系统开发工具、斯坦福大学的MMAP协作型教学系统、多伦多大学的Quercus智能教学系统（薛成龙，李文，2020），以及Knew-ton、Smart Sparrow等自适应学习平台（郭朝晖，王楠，刘建设，2016），对教师教学和学生进行学习进行常态化的实时监控与日常管理，使学校教学服务与管理更加智能化、精准化与个性化。如此，学校管理者无须进入教学现场，便能及时感知教师教学、学生学习、教学质量管理等各方面的现实状况，并且依托教育大数据、网络教学平台等信息技术的支持，对教师教学、学生学习、课堂质量管理等进行全方位的数据监测与挖掘分析，并在此基础上根据教师、学生和管理者等方面的实际需求，帮助教师、学生和管理者进行智能诊断、专业分析和评估决策，向教师、学生和管理者提供专业化的改进建议、管理资源与技术服务等方面的支持，从而实现学校课堂质量管理的教学管一体化发展，助力高校实现课堂教学质量革命（曹培杰，2018）。

（刘振天，厦门大学高等教育发展研究中心，厦门 361005；刘强，厦门大学高等教育发展研究中心，厦门 361005）

（原文刊载于《华东师范大学学报（教育科学版）》2020年第5期）

在线深度学习的发生机理与促进策略

杜岩岩 黄庆双

2020年2月4日,教育部下发《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》指出,“各高校应充分利用优质在线课程资源,依托各级各类在线课程平台等,开展在线学习活动,保证疫情防控期间教学进度和教学质量,实现停课不停教,停课不停学。”在线学习已经成为高校师生“居家学习”不可替代的有效途径。但是,由于部分教师对在线学习理解不深,信息化教学能力有限,直接将在线教学等同为课堂教学的“网上搬家”。师生时空分离,加之教师缺少有效的监管和交互,学生常因情感缺失难以保持学习的长久性和持续性,学习过程中表现出低投入的浅层学习状态,严重影响在线学习效果。如何提升在线学习质量,促进学生深度学习,已经成为在线教学亟待解决的首要问题。本研究试图探析在线深度学习的内涵与本质特征,厘清在线深度学习的发生机理,探明促进在线深度学习发生的有效策略,为推动在线深度学习理论发展和高校教师组织开展在线教学提供参考。

一、在线深度学习的内涵及特征

(一) 在线深度学习的内涵

随着人工智能与学习科学的不断发展,深度学习(Deep Learning)在计算机与教育领域均产生了深远的影响。特别是2016年,AlphaGo战败了世界围棋冠军李世石后,深度学习越来越受到学者们的广泛关注。人工智能领域中,深度学习被定义为“一系列试图使用多重非线性变换对数据进行多层抽象的算法”。其核心是对人的意识、思维和信息加工过程的深层次模拟,实现计算机对数据的复杂运算和优化。目前,深度学习已在语音识别、人脸识别等领域得到较好的应用。

在教育领域,瑞典教育心理学家马顿(Marton)和赛尔乔(Saljo)在布鲁姆的认知领域目标理论上,开展了一项实验研究,观察

学生阅读文章过程中,不同学习方式对学习结果所产生的影响,首次提出了深度学习的概念,是以理解和建立联系为特征的学习方式。贝蒂(Beattie)等从学习过程视角,指出深度学习是在理解的基础上,批判性地学习新知,并与先前知识建立关联,实现已有知识迁移到新的情境中以解决问题的过程。进入21世纪,技术的不断发展,迫使劳动市场更需要具有思考能力和复杂沟通能力的人才。由此,国际上开始开展适应21世纪生活和工作技能人才需求的教育变革,使人们对深度学习内涵的认识不断丰富,由学习方式、学习过程转向为学习结果。如2010年美国休利特基金会(The William and Flora Hewlett Foundation)发布的深度学习研究SDL(Study of Deeper Learning: Opportunities and Outcomes)战略计划,将深度学习定义为学生胜任21世纪工作和生活所必须具备的能力,包括掌握核心知识、批判性思维和复杂问题解决、团队协作、有效沟通、学会学习和学习毅力六个方面。美国国家研究委员会(National Research Council, NRC)将上述深度学习六个方面能力特征概括为三个维度,即认知领域、人际领域和自我领域。近年来,教育信息化,特别是在线教学的发展为促进学生批判反思、沟通协作、问题解决提供了工具支持,学者们开始思考如何利用信息技术促进学生深度学习。余胜泉在探究e-Learning环境下的深度学习时,对深度学习的内涵进行了扩展,指出深度学习不仅强调高阶思维能力和元认知的发展,同时也注重学习过程的高情感投入和行为投入。穆肃等人则在分析国内外在线学习环境中深度学习内涵的基础上,提出在线深度学习主要体现在学生在学习过程中认知、行为和情感的参与程度。

对于在线深度学习的内涵,国内外并没有统一的界定。本研究认为,要想深刻理解在线深度学习的内涵,首先应该走出两个误区。误区一,

在线深度学习不是简单地将深度学习概念移植到在线学习环境中,而需要结合在线学习的特征与深度学习的内涵,挖掘在线深度学习的本质。误区二,在线深度学习不是学生浏览视频,提交作业,发布论坛的浅层、无组织性学习中发生的,而是需要在教师的组织指导下,通过组建的虚拟学习社区,围绕共同的学习主题开展的协作探究过程中发生的。因此,本研究认为在线深度学习是指在虚拟学习社区中,在教师的组织和指导下,学生与学习共同体全身心参与复杂问题解决,从而获得全面发展的有意义的学习过程。

(二) 在线深度学习的本质特征

在线深度学习的内涵体现了在线学习的特性。段金菊曾提出在线学习特征包括学习的交互性、社会性、协同性和创造性。结合在线深度学习内涵以及在线学习特征,在线深度学习的本质特征包括:

1. 具身性学习。在线深度学习是一种学生内在动机驱动下的主动性学习,强调学生全身心参与在线学习活动,实现有意义学习的过程。而以“心智的具身性”为特征的具身认知理论,对学习过程的论述也有类似的观点。具身认知理论认为,具身性学习是学生参与学习活动中,与学习环境相互作用来建构知识的过程。强调学生的知、情、意、行相互统一,将学生内部的心理环境与外部的学习环境有机融合,实现脑-心-体的动态平衡。具身性学习的发生需要教师通过对在线学习环境、学习资源、学习活动的设计,激发学生学习的求知欲,调动学生学习的内在动机。在内在动机的驱动下,进一步促进学生外在的行为投入。这就需要教师从学生需求出发,结合教学内容,为学生创建情境化学习环境,使学生沉浸在问题的探索与实践中,促进学生的高阶思维能力发展,实现有意义学习。

2. 复杂问题导向式学习。复杂问题解决是21世纪人才培养所必备的一项基本技能,它是任何一种学习方式都追求的学习目标。复杂问题解决强调将学习放置在复杂而有意义的问题情境中,学生通过小组协作探究,实现复杂问题的解决。这一过程不仅是对学生知识的转化、沟通表达、

批判反思能力的考验,更是对学生创新意识、创新思维和创新能力的培养,以及面对困难时持之以恒的态度和坚韧毅力的锻炼。

复杂问题的设计是学生高阶能力培养的关键。教师在进行复杂问题设计时需要考虑以下几个方面:一是问题要有情境性,通过信息技术手段,将复杂的问题情境化、故事化,激发学生学习的热情;二是问题要具有劣构性,劣构问题因不具有固定答案,能够充分发挥学生主体能动性,在问题的探究中寻找适当的解决路径,促进学生综合能力发展;三是问题具有现实性,现实性问题不仅能够激发学生探究的热情,同时能够使学生实现知识的转化,促进知识的应用与迁移。

3. 协作探究式学习。在线深度学习不是学生观看视频的个体性学习,而是在能够激发学生深入探究的学习社区中,通过与学习共同体的沟通对话、意义协商、归纳演绎中逐步发生。因此,在线深度学习是一种社会性学习,学生以协作探究的方式完成复杂问题解决。

协作探究式学习是以小组合作的形式围绕讨论主题开展学习。学习过程中,学习共同体之间客观地表达观点,互相提出质疑,通过思维的碰撞产生新的疑惑,再进行深入探究,直到问题解决。在不断迭代中,学生对知识的理解更加深入,批判性思维与高阶能力得到培养。在与学习共同的交互中,学生能够找到在线学习的归属感和自我价值感,降低了师生分离的孤独感和焦虑感,增强了学生在线学习的情感体验。

4. 协同知识建构式学习。基于问题解决的协作探究式学习是深度学习的主要特征。学生在协作探究过程中不是孤立的个体,而是学习社区中的一员。学生的知识建构过程是在个体知识建构基础上,经学习共同体之间互相协作、共同探究,最终形成解决问题的方法、策略等智慧成果的协同知识建构过程。

协同知识建构强调知识是学习共同体在学习社区的社会交互中不断产生和发展的。在社会交互过程中,学习者与学习共同体成员就某一观点进行客观交流与探讨。在这过程中,双方不是简单的支持或点赞,或脱离主题、刷屏灌水的浅层

交流，而是学习共同体围绕共同的目标，经过观点发散、观点联结、观点收敛，使知识在学习共同体中不断被丰富、被重审、被发展，从而不仅使学生个体的认知与元认知能力得到发展，更要通过学习共同体之间的深度交互和思维的深度加工，实现群体智慧化成果的创造和生成。

二、在线深度学习的发生机理

剖析在线深度学习的内涵与特征对厘清在线深度学习的发生机理起到指导作用。在线深度学习到底是如何发生的，已成为教师和学者们关注的热点话题。目前，已有学者从不同视角分析了深度学习的发生过程，如埃里克（Eric）等提出了由设计标准与课程、预评估、营造积极的学习文化、预备与激活先期知识、获取新知识、深度加工知识、评价学生组成的七步深度学习路线（DELC）；郭元祥在对杜威的经验教学过程理论概括的基础上，提出由还原与下沉、体验与探究、反思与上浮组成的U型深度学习框架；钱旭升从问题域的呈现、表征、立意视角提出了由激活与召唤、解构与炼制、判断与选择组成的深度学习过程。已有研究成果的共性特征表明深度学习的发生不是一蹴而就的，而是由浅层逐步向深层过渡的过程。对于在线深度学习来说，更是受多种因素影响的复杂过程。学习科学理论认为，在线学习是人、环境和活动相互作用的结果。根据深度学习发生过程以及在线深度学习特征，本研究从如下三个阶段阐述在线深度学习的发生机理。

（一）激活与触发：在线深度学习发生的前提

在线深度学习强调的是一种具身性学习，要求学生要保持全身心投入学习的状态。因此在线深度学习发生的前提，首先需要激活学生积极参与在线学习的状态。学生积极状态的激活一方面靠学生的求知欲、上进心、成就动机等内在动力。另一方面也需要外在条件的激励，如在线学习活动的吸引力、奖惩制度、竞争机制等。此外，除了要激活学生的学习状态，还需激活学生在认知、能力、情感方面的准备。如解决复杂问题所需的基础知识储备，熟练使用在线学习平台及相关工具的能力，对在线学习方式的适应性以及完成在线学习任务的自我效能感等。

触发是指诱发在线深度学习发生的主要事件，是后续开展深度学习活动的基础与前提。在线学习环境是个复杂的系统，诱发深度学习发生的因素有很多，其中最为重要的就是教师发布的具有挑战性的学习任务，也称在线深度学习的触发事件。这个触发事件是联结已有知识与现实问题，具有情境性的复杂问题。触发事件能够引发学生深度思考，激发学生的学习的好奇心，使学生愿意全身心参与到在线学习中来，实现有意义的学习。触发事件是学生开展批判性反思、沟通对话、协作探究、知识建构的起点。

（二）探究与整合：在线深度学习发生的关键

在线深度学习的主要特征是基于复杂问题解决的协作探究式学习。这里的复杂问题就是上述的触发事件，学生与学习共同体围绕触发事件开展的在线学习，是对复杂问题解决方案的探究与信息整合的深度交互过程，是在线深度学习发生的关键环节。

探究过程是学生与社区学习共同体深度理解问题的本质，而对相关的信息全面的检索、表达、质疑、争论的迭代过程。在这一过程中，学生需要与学习同伴、教师不断地对复杂问题进行分析、解构。分析解构的过程也是学生对问题表征的心智加工过程。当学生的内在知识结构与外在现实问题之间产生了“认知失衡”，就会引起思维冲突，进而深化对问题本质的理解。探究的过程，不仅是学生批判性思维与高阶能力发展的过程。同时，学生与学习共同体之间通过深度交互，使学生有机会充分表达内心的真实想法，增强了学生在线学习的情感体验，拉近了学生之间与师生之间的心理距离，有助于维持学生在线学习的持久性，是一种高情感投入的表现。

整合是学生在主动、有目的地探究复杂问题本质的基础上，对所获得的有价值信息进行筛选与整理，以实现复杂问题解决的过程。在整合过程中，学生与学习共同体之间需要融合多学科知识，将已有知识与新知识建立起关联，通过对信息的筛选与甄别、归纳与整理，使原本孤立的、零碎的、无条理的信息系统化，经过反复协商、交流与评估，形成复杂问题解决方案。这一过程

是学生总结、归纳、运用等高阶思维能力发展的过程。

（三）创生与共享：在线深度学习结果的表征

创生是指学习共同体经过一系列的探究实践与信息整合后，创造性地生成问题解决方案、想法、作品等，是学习共同体协同知识构建的智慧成果。创生包含两层含义。一方面是指对知识内容的创造与生成。在线深度学习是一种社会化学习，是在学习共同体的交互过程中动态的知识建构与生成的过程。学生在思维的不断碰撞、观点的不断冲突中引发新的问题、建构新的概念，实现知识的创生。另一方面是对智慧化成果的表征形式进行创生。在线学习为学生提供了丰富的认知加工与思维可视化工具，使学生能够将内隐的知识与复杂的思维用可视化形成表征，从而培养了学生的创造思维和创新能力。创生的智慧成果经过展示与交流，实现了智慧的共享。成果的共享不仅为知识的再创造提供了条件，更提升了学生在线学习的自我价值感。

三、在线深度学习促进策略

由于高校教师对在线教学认识不足，导致教师实施在线教学过程中表现出：教学内容缺乏新颖性和挑战性，难以激发学生参与在线学习的热情；教学形式单一，缺乏对协作探究式学习活动的设计，师生之间、生生之间难以开展深度交互，学生的主体地位难以发挥，高阶能力难以发展；教师对在线教学工具缺乏深入了解，难以为学生搭建开展交流讨论、展示分享、评价反馈的技术环境，从而影响学生在线学习体验等现象。根据在线深度学习的发生机理，上述现象将直接影响学生在线深度学习效果。因此，教师应该重新审视在线教学活动，树立科学的教学观念，创新在线教学模式及学习活动设计，搭建智慧化学习环境，共同促进学生在线深度学习的发生。

（一）树立“互联网+教育”的教学观念

教师的教学观念决定教学设计与教学行为。在线深度学习是完全依赖于网络学习环境，以学生为中心，以学生高阶思维、沟通表达、批判反思和元认知等综合能力全面发展为目标的有意义的学习过程。这就需要教师转变传统课堂讲授式的教学观念，充分利用网络环境与技术的优势，

树立“互联网+教育”的新型教学观念，使教学内容、教学管理、教学评价等各个环节深度融入到在线学习平台中，以技术手段促进学生在线深度学习的发生。

落实“互联网+教育”的教学观念，首先要求师生转变自身角色。教师由传统课堂教学的主宰者和知识的灌输者，转变为教学内容的提供者，教学活动的组织、设计者，教学服务的支持者，学生意义建构的帮促者；学生由被动的接受者转变为主动的意义建构者，学习过程的体验者，情感的体验与内化者。其次，教师要重新定位教学目标。将学科课程目标和深度学习目标有机融合，设计促进学生的全面发展的多元化教学目标。再次，教师要重新整合教学内容。围绕多元化教学目标，对现有的或书本的教学内容进行重新设计和加工。结合学科“大概念”思维，从课程整体出发，将零碎的内容进行重构，形成结构化、递进式的教学内容体系，促进学生对知识的深度理解。

（二）运用在线“异步+同步”的翻转教学模式

促进在线深度学习发生，除了要树立新型的教学观念，还需教师采取有效的教学模式。“翻转课堂”教学模式作为传统课堂教学改革的新型模式，被公认为是促进深度学习的有效模式。对于全网络学习空间的在线学习来说，可以借鉴“翻转课堂”的理念，采取在线“异步+同步”的翻转教学模式，促进学生在线深度学习。所谓的在线“异步+同步”的翻转课程教学模式，是将事实类、概念类的浅层知识学习放在课前，通过网络中的慕课资源、微课资源或其他数字化学习资源组织学生自主完成学习，即在线异步学习。而深层知识的内化与迁移和高阶能力培养则通过在线直播教学工具，在教师的组织下，围绕复杂问题的解决，进行协作探究的直播教学过程，即在线同步教学。

实施在线“异步+同步”的翻转教学模式中，教师需要注意以下几点。第一，为学生课前异步学习制作导学视频或可视化导学案。导学视频或可视化导学案的设计，要结合学生的学习需求，阐述学习的目的和意义，为学生推荐个性化学习路径，以激发学生课前学习热情，确保课前异步

学习质量。第二,结合课前学习内容,发布课前学习测试。一方面,通过测试可以及时检验学生课前自主学习效果,了解学生课前学习状态。另一方面,根据测试结果,分析学生的课前学习的疑点、难点,以便教师有针对性地进行个性化指导,及时调整直播教学策略,确保课前课中教学内容的有效衔接。第三,创新在线课堂学习活动设计。这是在线深度学习发生的关键,将在下面做具体说明。第四,教师要提供全过程的支持服务,包括通知提醒、个体疑惑解答、小组学习困境等。有研究表明,教师为在线学生提供自主支持、情感支持和认知支持影响学生在线学习投入度,从而促进学生深度学习。

(三) 创新在线学习活动设计

在线学习活动既是在线翻转课堂教学的重要组成部分,也是促进在线深度学习发生的关键环节。它是要围绕“如何调动学生在线学习积极性?”“如何与课前学习内容有效衔接?”“如何激发学生之间深度交互?”“如何增强学生的情感体验?”等问题,创新性地开展在线直播学习活动,以促进学生在线深度学习的发生。这就需要教师从活动的内容、过程与形式上下功夫。

对于学习活动内容的设计,教师应结合教学的重难点,从学科实践与生活实践出发,设计具有现实性、情境性、开放性、复杂性的问题或任务,使学生与其他学习共同体能够围绕问题开展深度交互,促进学生复杂问题解决、批判反思、沟通表达等高阶能力发展。从活动形式上看,可将在线学习活动分为直播初的热身阶段,直播中的深度交互阶段和直播末的展示交流三个阶段。并将复杂的问题或任务拆解成具有层次性和渐进性的若干个小问题,由简到难地分布在直播教学的各个阶段。通过全员共同讨论和小组讨论相结合的形式实现对复杂问题的解决。如在直播初的热身阶段,教师可先发布一个简单问题,组织全员参与讨论,激活全员在线学习的投入状态,调动全员参与学习的热情,营造良好的在线学习氛围。在直播教学中期,通过现实情境性问题的触发,使学生进入深度交互状态,并以小组学习的形式开展协作探究、思维的碰撞、信息的整合以

及协同知识的构建,完成对复杂问题的解决。在直播末期,各小组将解决问题的智慧的成果进行在线展示与交流,促进知识的共享。

(四) 搭建智慧化学习环境

与传统教学相比,在线教学最大的优势在于能够有效利用技术工具使深度学习发生。这里的技术不是单纯的某一学习工具或教学平台,而是由智能化在线学习平台、情境化学习资源、认知加工、在线协同和知识创造工具等共同构建的智慧化学习环境。

智慧化学习环境强调以学生个体发展为中心,通过智能化管理、情境化学习、思维可视化表征和数据化评估,增强学生的在线学习体验,从而促进学生在深度学习。智能化管理主要依托在线学习管理平台(如课堂派、雨课堂、超星学习通等),实现在线学习全过程的管理,包括发布通知、资源推送、测试分析、考勤打卡、作业提交、多样化交互与直播教学等功能。为有效实施在线教学创建了良好的个人及社区学习网络空间,使在线教学管理走向个性化、智能化,增强了教学临场感;情境化的学习主要通过虚拟仿真实验、增强现实技术、体验式游戏等增强用户的学习体验,使学生能够沉浸在情境化教学环境中,激发学生学习兴趣,促进学生对知识的深度理解和加工;思维可视化工具主要通过认知加工和在线协同工具(如知识论坛、思维导图、腾讯文档等),使学生个体内在的隐性思维外显化,碎片知识系统化,群体智慧可视化,有效促进高阶思维能力发展;数据化评估是基于学生在线学习轨迹数据,面向学习全过程、多维度的可视化分析结果。通过基于数据的全过程性评价,教师能够精准掌握学生学习状态,及时对“边缘化”学生进行预警和干预。同时,数据化评估有助于教师根据学生学习情况及时调整教学策略,学生及时调整学习状态,科学监测深度教与学的效果。

(杜岩岩,辽宁师范大学教育学院院长、教授,辽宁大连 116029;黄庆双,辽宁师范大学教育学院讲师,辽宁大连 116029)

(原文刊载于《中国高教研究》2020年第6期)

混合式学习中大学生在线学习力影响因素研究

石 雪 杨晓娟

随着教育环境和教育资源的大规模开放，在线学习成为“互联网+”时代的重要学习方式。关注学习者“会学”层面已成为当前的研究趋势，众多知名大学将学习力发展作为促进学习者发展的重要目标，如哈佛大学的“哈佛人=学会学习的人”。研究学习者的在线学习力，使其成为有能力的主动学习者，对在线学习质量的提升具有重要意义。

近年来，人工智能、自适应学习、学习分析等技术的迅猛发展，促使混合式学习成为信息时代学习的新常态。目前，国内高校采用混合式学习已趋日常化。国务院印发的《国家教育事业发展规划“十三五”规划》指出：“要鼓励教师利用信息技术提升教学水平、创新教学模式，利用翻转课堂、混合式教学等多种方式，形成线上线下有机结合的网络化泛在学习新模式。”有关混合式学习的研究取得了一定成果，但大多集中在混合式学习模式的构建与实施、混合式学习效果等方面，而在实际应用中有关大学生在线学习力的实证研究较为欠缺。众所周知，学会学习比学习知识更为重要。学习力是指能够支撑学习者持续、主动、深层次开展诸如知识建构等学习活动的各种因素的综合。在混合式学习中如何进行学习力分析，进而提升大学生在线学习效果，是当下亟待解决的问题。本研究以“动机—行为”理论为基础，对混合式学习中大学生在线学习力的影响因素进行研究，通过构建混合式学习中大学生在线学习力的影响因素模型，探究模型中各种影响因素及各因素之间的关系。

一、模型构建与研究假设

（一）模型构建

本研究以“动机—行为”理论为基础，构建混合式学习中大学生在线学习力的影响因素模型。“动机—行为”理论认为，动机先于行为，个体行为出现的直接推动力来源于动机。动机是

个体行为产生的直接动力，外在表现为个体的行为，因此动机能够激发、指向、维持和调节人的行为。同样，在混合式学习中，大学生参与在线学习的动机对其在线学习行为的产生与维持有着积极的促进作用，拥有适当水平学习动机的学习者会更加身体力行地投入到学习活动当中去。混合式学习中线上学习与面对面学习在学习目标、个人发展等方面的动机水平相似，大学生在线学习过程中置身于信息嘈杂的互联网环境，干扰性因素随之激增，以教师为主的外界监控相对减弱，学习者的学习自由性相应增强，仅有一定水平的目标动机难以维持在线学习的时空需求，需要较高水平的专注、意志、时间管理等方面的动机。因此，研究将学习动机划分为两类：①起激励、导向作用的目标类动机，本研究将其称为“学习动力”，是指对学习者的在线学习行为起激活、推动和指向作用的内部驱动力量，包括学习目标和个人发展。李宝敏等提出在线学习力发展模型中同样选用学习驱动力因子，认为学习者的学习动力主要来源于个人发展和参与在线学习的目标。②起维持、规范学习行为作用的调节类动机，本研究将其称为自体支持，是指学习过程中来自学习者内部的支持因素，包括毅力支持和管理策略支持。钟志贤采用学习毅力作为学习力的组成部分，认为学习主体的持久力是学习力中不可或缺的要素。朱丽芳对目标类动机与调节类动机的关系进行了研究，结果表明：包括学习目标和个人发展在内的目标类动机对毅力、管理策略在内的调节类动机具有显著的促进作用。

钟启泉曾指出，“习得”是在能动的“活动”中产生的。在线学习中，大学生为达成既定目标或任务，借助在线学习工具与资源，与网络学习环境发生交互作用，本研究将这一系列操作行为的总和称为“在线学习活动”，并细分为三类：①课程访问活动，包括学习者登录课程、浏

览课程页面等学习活动；②基于资源的学习活动，是学习者利用课程提供或自主搜索的电子资源，进行资源学习并完成相应作业或测试的活动；③基于讨论的学习活动，是学习者按需要在讨论模块与同伴、教师讨论交流并完成相应作业或测试的活动。在线学习平台数据统计结果显示，后两类学习活动持续时间较长。在线学习力与学习活动密切相关，其在学习活动中形成并持续发展。

根据以上分析，本研究构建了混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型，包含学习动力、自体支持、学习活动三个维度。

（二）研究假设

本研究构建混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型，共包含以下4个基本假设：学习动力对自体支持有显著的正向影响作用（H1），学习动力对学习活动有显著的正向影响作用（H2），自体支持对学习活动有显著的正向影响作用（H3），学习活动对大学生在线学习力有显著的正向影响作用（H4），如图1所示。

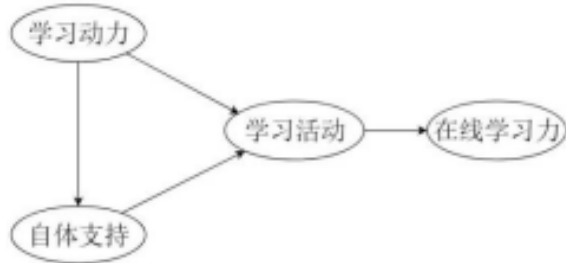


图1 混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型

二、研究设计

（一）研究方法

本研究对问卷调查的数据进行了结构方程模型分析。结构方程模型可以解释一个或多个自变量与一个或多个因变量之间的关系，并允许变量含一定的测量误差。基于此，本研究采用AMOS 24.0软件，对提出的混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型进行检验与修正。

（二）问卷设计与发放

问卷在李宝敏等提出的“网络学习者在线学习力测评量表”的基础上，结合混合式学习的具体情况部分词语修改后形成，包含指导语、基本信

息和具体题项三大部分。问卷采用李克特五点量表计分法（非常不同意=1，不同意=2，一般=3，同意=4，非常同意=5）。在问卷设计的过程中，总量表由四个分量表组成，共包含35个题项：①学习动力分量表，包括学习目标和个人发展两个子维度（4个题项）；②自体支持分量表，包括毅力支持和管理策略支持两个子维度（17个题项）；③学习活动分量表，包括课程访问活动、基于资源的学习活动和基于讨论的学习活动三个子维度（11个题项）；④在线学习力分量表，包括混合式学习中大学生在线学习完成的任务（包括作业和测试）数值、完成任务的质量和是否按时完成3个题项。如完成的任务数值分为5个层级，任务数值从1~3为一层级，任务数值从4~6为二层级，任务数值从7~9为三层级，任务数值从10~12为四层级，任务数值从13以上为五层级。调查样本选自山东省某高校一年级和二年级的大学生，采取集中填答的方法。共发放问卷478份，回收问卷465份，问卷回收率为97.3%；其中，有效问卷450份，问卷有效率为96.8%。

（三）数据统计

在450份有效问卷中，大一学生占49.1%，大二学生占50.9%。问卷数据统计结果显示，学习目标、个人发展的均值相对较高，专注、元学习等自体支持维度的均值较低，这说明学生在线学习有较高的动力，但自体支持水平相对较弱。

（四）信度与效度检验

本研究通过SPSS 21.0软件对问卷的整体信度、效度进行检验。信度是指测量结果一致性的程度，效度是指测量工具能够正确测量出所要测量特质的程度。结果显示，问卷整体的Cronbach's α 系数值=0.829，表示问卷的整体信度很好；每个分量表做信度检验，学习动力分量表的Cronbach's α 系数值=0.669，自体支持分量表的Cronbach's α 系数值=0.789，学习活动分量表的Cronbach's α 系数值=0.748，在线学习力分量表的Cronbach's α 系数值=0.736，表示内部一致性信度较好。此外，问卷整体的KMO值=0.887，表示问卷的效度可靠。

表 1 修正模型检验结果

假设路径	标准化路径回归系数	C.R.	P	Label
H1	0.979	5.534	***	通过
H2	---	---	---	不通过
H3	0.777	6.069	***	通过
H4	0.613	9.058	***	通过

注：***表示 $P < 0.001$ 。下同。

表 2 拟合检验值与拟合标准值的匹配

拟合指标	CMIN/D F	RMR	RMSEA	GFI	CFI
拟合标准	1~3	<0.05	<0.08	>0.90	>0.90
检验结果	2.573	0.020	0.059	0.949	0.931

三、研究结果

（一）假设模型的检验与修正

本研究运用AMOS 24.0软件对混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型进行检验，并依据检验结果对模型进行修正，评估模型的拟合度。检验结果显示，学习动力对学习活动的无显著正向影响（路径系数=-3.006， $P=0.885$ ），故研究释放该路径关系，并针对修正后的模型进行再次检验，检验结果如表1所示，可以看出：修正模型的标准化路径系数分布在0.613~0.979之间，说明检验参数合理；C.R.值均大于1.96，P值均在0.001的水平上显著，表明检验参数的显著性效果较好。修正后模型的拟合检验结果如表2所示，可知：CMIN/DF值 =2.573，RMR值 =0.020，RMSEA值 =0.059，GFI值 =0.949，CFI值 =0.931，均处于标准范围内。综合来说，本研究提出的假设模型修订后的拟合度相对较高。基于此，修正后的混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型及其标准化路径系数如图 2 所示。



图2 修正后模型的标准化路径系数

（二）结果分析

本研究以“动机—行为”理论为基础，构建并修正了混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型。实证研究表明，大学生在参与混合式学习的在线学习过程中，学习动力能够显著影响自体支持；自体支持对学习活动的有显著的正向影响作用；学习活动直接影响在线学习力。而上述因素的相互作用，共同影响了混合式学习中大学生的在线学习力。

1. 学习活动对在线学习力的直接影响分析。

从假设 H4 的检验结果可以看出，学习活动对在线学习力具有显著的直接影响（路径系数=0.613， $P < 0.001$ ）。结果表明，学习者如果能够深度、持续地参与到在线学习活动中，会引发高水平的在线学习力，这与周琰等[12]的研究成果基本一致。在课程访问活动中，大学生能根据学习要求登录课程平台、浏览学习页面、关注学习进度——这些最基本的学习活动为大学生参与相关学习活动奠定了基础：①在基于讨论的学习活动中，大学生积极与同伴互动，提出有意义观点，认真倾听他人的观点并从中获得启发，这种思想的碰撞所引发的深层次讨论，有利于充分发挥群体的智慧和力量，有助于提升其批判与创新、知识与经验等层面的能力，而在分享、讨论过程中体现出来的团队精神、合作能力、表达能力等也都发展了其在线学习力；②在基于资源的学习活动中，大学生在网络学习平台中积极学习基础资源，能充分利用给出的辅理解课程内容的拓展资源；基于已有经验和价值取向在接收—分析、反思—拒绝、批判—接受的过程中鉴别互联网资源质量，评价资源有效性，从而快速找到与学习内容和需求相匹配的学习资源。而无论是自主搜寻资源还是利用课程已有的资源进行学习活动，均可促进大学生在线学习力的提升。综上所述，大学生在线学习中进行积极的课程访问活动，持续地深度参与基于资源的学习活动和基于讨论的学习活动，能够提升其在线学习力。

2. 其它因素对在线学习力的间接影响分析。

从假设H3、H4的检验结果可以看出，自体支持通过学习活动的中介作用对在线学习力产生间接影

响。从假设H3的检验结果可以看出,自体支持对学习活动的学习力有显著的直接(路径系数=0.777, $P<0.001$),这与马秀麟等的研究成果一致。可见,大学生的毅力水平越高,越能专注于在线学习课程所提供的学习目标,克服学习过程中的困难,排除内外干扰,减少当干扰事件发生时放弃学习的概率,有助于提高其在线学习活动中的身心投入度;大学生在学习过程中能根据不同学习内容或学习活动灵活运用多种学习策略,如在基于讨论的学习活动中懂得提问的方式与技巧,将新知与经验、知识与实践建立联系,同时能够监控自己的学习过程,不断调整以保持最佳学习状态,这是其在线学习活动走向深入的前提。如果大学生自体支持水平低,那么在基于资源的学习活动中会出现这样的现象:注意力无法长时间集中,易受不相关网络资源的影响,遇到问题容易退缩等,这些都制约着大学生参与基于资源的学习活动的持久度;相反,如果能排除内外干扰,全神贯注投入学习,面对困难仍坚持不懈,调节学习过程,那么大学生在合作学习中就能潜心思考与钻研,与同伴发生高质量互动,从而达到深层知识建构水平。由此可知,大学生自体支持水平的高低决定着其能否以及在何种程度上参与在线学习活动。

从假设H1、H3、H4的检验结果可以看出,学习动力通过自体支持和学习活动的中介作用间接影响在线学习力。从假设H1的检验结果可以看出,学习动力对自体支持有显著的直接(路径系数=0.979, $P<0.001$)。结果表明,大学生追求学业的进步、在线学习时有明确的学习目标、对个人发展有清晰的认识,有助于其在学习过程中提升毅力水平和管理策略水平。不难看出,高水平的学习动力有助于形成高水平的自体支持。

四、建议与反思

学习活动对在线学习力具有直接的显著影响,学习动力和自体支持通过学习活动的中介作用对在线学习力产生间接影响。这一结论启示教

师:合理地设计、规划、安排学习活动,能有效促进学生在线学习力的提升。具体来说,在混合式学习中,教师要指导学生提高资源辨识力,帮助其形成自主与合作学习的意识。如课程初期,教师指导学生利用审辨式思维对课程所涉问题进行深度思考;课程中期,教师采用多种奖励机制提供学习支架激励、维持学生对学习活动的参与;课程后期,教师采用思维导图等形式引导思维,将学习引向深入。为增强自体支持在学习过程中的调节作用,教师要在教学中关注学生的毅力水平,通过榜样示范、个体奖励、集体奖励等途径培养学生的毅力,并依据学生个性化需求和不同学习阶段的要求,有针对性地提供在线管理策略指导,如通过高年级或同年级间的经验交流会助推学生向“会学”转变,使其在互相学习的基础上提升在线学习策略与管理能力。从长远来看,教师宜在教学中加强对学生所在专业发展动态的讲解,培养学生强烈的学业信心和专业归属感,引导学生制定个人发展规划;从短期的学习来看,教师宜引导学生制定阶段性学习目标并陈述完成目标的意义,短期目标范围可具体到某单元,长期目标范围可至整个学期,以通过学习同伴的相互监督、相互鼓励,形成强大的群体驱动力,这会激励学生更加积极、主动地投入在线学习中,提升在线学习力。

后续研究将尝试增加样本数量、扩大样本来源范围,细化学习动力、自体支持和学习活动中子维度的类别,构建更加全面的混合式学习中大学生在线学习力影响因素模型,并客观、详细地探索各维度的具体影响效果,为提升在线学习力提供有力的科学依据。

(石雪, 山东师范大学教育学部, 山东济南 250014; 杨晓娟, 通讯编辑, 山东济南 250014)

(原文刊载于《现代教育科技》2020年第4期)

数据驱动下的在线学习状态分析模型及应用研究

王 洋 刘清堂 张文超 David Stein

一、引言

随着信息技术的飞速发展,网络学习作为一种新常态的学习方式得到了长足的发展。网络学习为学习者随时、随地开展知识学习提供了可能。然而,网络学习面临的问题表现在:参与人数众多,但坚持学习、获得学分认证的学习者不多;学习资源丰富,但能满足学习者需求的优质资源相对匮乏;学习平台数量繁杂,但对学习者粘度不足。其核心问题之一,即缺少对平台中学习者学习状态的深度分析。学习者的投入状态、参与方式、学习态度等越来越成为学习发生与发展的起点和驱动力,对学习者学习状态的深度分析,成为网络学习效果提升的重要课题。

学习状态是指学习者在学习时的心理、情感、态度、思维等活跃、积极、接纳、参与状态的综合,是学习者在学习时的身心投入程度。已有研究表明,不同学习状态能产生不同的学习效果;个性化学习系统以学习者的学习状态为依据,促进学习者学习,激发并保持学习者的学习投入状态。因此,学习状态既是起点又是归宿。积极投入的学习状态能促进学习者深入到有意义的深度学习中。学习投入状态使学习者对学习的内容,有着更高和更持久的情感投入、认知投入和行为投入。

如何利用在线日志数据分析学习者的学习状态,为教师评估学习投入提供支持,这是网络学习质量提升的难点。为此,美国学校管理者协会联合Gartner公司实施了“减小差距:将数据转化为行动”的项目,让教育大数据融入学生学习状态分析,进而拓展有效教学。在美国政府支持下,eCART系统除了包含弗吉尼亚州学习标准资源和学区核准课程材料的课程库外,还能根据学习者学习状态情况,提供实时评估报告,通过连接学生过去和当前表现的数据,监控学生进步,生成学生情况报告,来实现有效教学反馈,促进学生学习。我国教育部《教育信息化“十三五”规划(教技

(2016)2号)》中也明确指出,要积极运用大数据等技术来有效提升数字教育资源服务水平与能力,进而服务课堂拓展,支持泛在学习。

由此可见,数据驱动的学习状态分析,能让相关研究者明确学习者的学习状态,了解学习者的学习状态特征,把握影响学习状态的相关因素,并形成学习状态激发策略,指导教学工作者及时做出教学调整,来促进学习者的学习。

目前,国内关于学习状态分析研究,主要关注的是学习者学习状态的现状分析、学习状态的影响因素以及学习状态调整策略研究等。对于学习者的学习状态分析,主要运用学习者主观自评或调查分析的方法。对于学习状态的影响因素研究,主要运用各因素维度问卷编制及调查分析,再进行相关性分析,进而确定学习状态的影响因素。随着学习分析技术的飞速发展,对学习状态分析的相关研究越来越侧重基于数据的学习状态分析,关注学习者的学习行为、生理指标等客观数据,以此来进行学习者的学习状态分析。为此,本研究试图构建一个数据驱动的学习状态分析模型,以华师云课堂的《教育信息处理》课程为例,探索学习者的学习状态特征,并为不同状态的学习者提供相应策略建议。

二、相关研究

(一) 学习状态内涵及构成

学习状态是学习者学习时心理、身体所处的状态,分为认知状态和情感状态。情感状态是人类情感引发的学习状态,例如,当一个学生心情愉悦时,学习状态是相对放松的;当心情烦躁时,学习状态则是消极不安的。认知状态是通过促进学习者对学习内容的结构理解,来影响学习者的学习状态。情感状态和认知状态二者是相互促进的关系:情感状态在一定程度上可以影响学习者的认知状态;同时,良好认知状态也可以让学习者产生积极的情感状态。学习状态主要受个人因素和环境因素的影响:个人因素主要指个人

对了解特定主题的内在渴望，是个人内在的认知和情感特质；而环境因素是环境引起的特定情境下的学习状态，包括与人类活动或生活主题相关的内容特征和与任务组织与展示相关的结构特征。积极学习状态的激发，需要个人因素与环境因素的结合。

国外对于学习状态的研究关注的是学习状态中的学习投入度，认为学习投入度是与专注度、兴趣和愉悦度一样，能促进学习者学习体验感，是影响学习效率的重要因素。对于学习投入度的研究主要分为以下三个方面：（1）学习投入度的影响因素研究。Halverson指出，学习投入度主要包括认知投入度和情感投入度这两部分；RuiZhen等指出，基本心理需求、自我效能感和情感状态是学习投入度的三个关键影响因素。（2）激发学习投入度的策略研究。研究表明，充分运用游戏化的手段或增强交互性能够促进学习者的学习投入度。（3）学习投入度对网络学习效果的作用研究。Blasco-Arcas等研究表明，高度的学习投入度能够促进学习者的学业表现。尽管对于学习投入度的研究较多，但大多是通过定性研究的方法，从学习者的认知投入度和情感投入度这两方面，来间接研究学习者的学习投入度。

国内对网络学习状态的研究较多，但不同学者对学习状态有着不同理解。李海艳认为，远程学习者的学习状态是学习者在进行远程学习过程中，相对稳定的、可调节的学习心理状态和学习环境状态。郑勤华等指出，学习者的投入度，即学习状态是评价学习者学习过程的重要因子。武法提等研究表明，学习者的学习情感状态特征，是数字化环境下个性化行为分析的重要内容。李彤彤等指出，学习者的学习状态分析是学习干预的基础阶段。目前的学习状态分析研究，主要分为以下三类：（1）基于学习者网络学习交互数据，如，学习进度、学习内容、学习轨迹等来分析学习者的知识建构过程、学习能力等状态；（2）根据学习者的生理信号数据，如，脑电波、眼动仪、皮肤电等数据，分析学习者的学习疲劳及关注点。但基于网络学习数据的学习状态分析，还停留在国外经验总结阶段，未深入到具体的数据指标模型分析，仍有待进一步深入。

(二) 学习状态的分析指标

学习者的学习状态主要是指学习认知状态和情感状态的综合反映。目前，在网络学习状态的研究中，学习者的网络操作行为常常会被忽略。但这些行为是学习者学习状态的重要评价指标，统计分析每个学习者的网络学习时长、学习资源使用情况、测试情况等，可为网络学习状态的定量分析提供数据支撑。学习行为是情感和外在表现，学习者情感和认知数据是处于冰山模型中水面以下的数 据，难以直接获取，而学习行为数据是可通过学习平台进行检测、统计并呈现给研究者，并运用这些可观测的行为操作数据进行学习状态分析。宾夕法尼亚大学（University of Pennsylvania）的Baker和麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology）的Pardos等在Ekman和Picard的研究基础上，对2786位学生在三年时间积累的810,000条网络学习操作进行研究，构建起学生学习状态和行为操作之间的关系模型，对网络学习状态的数据指标进行了深度研究，并得到了研究者们的认可。具体如表1所示。

表 1 各学习状态维度描述及其数据依据

维 度	描 述
投 入	投入是一个时间段内的状态，如学习者多次正答，或学习者在第一次错答后花大量时间在错答问题的知识学习上，最后正确回答了该问题
挫 折	挫折是学习者错答率高时所产生的的一种情感状态，错答率高、查看提示次数多，却多次错答的学习者被认为是处于挫折状态
困 惑	困惑是学习者对一个知识点多次错答，回答当前知识点问题花了很久而产生的状态
分 心	分心是学习者很少回答问题，经常误答，并且回答问题所花时间较长时产生的状态

三、数据驱动的网络学习状态分析模型构建

(一) 网络学习状态分析模型

学习状态分析以评估学习者在学习过程中的身心投入状态、发现潜在问题为目的，是对学生产生和收集的大量数据进行阐释的过程，也是学习分析的一个重要方面。关于学习分析模型，主要分为以下四类：（1）以Siemens的学习分析过程模型为代表的线性学习分析过程模型；（2）以Elias的持续改进模型为代表的反馈完善分析模型；（3）以Ifenthaler的学习分析框架和刘清堂等的学习分析循环架构为代表的环状学习分析模型；（4）以SOLAR学者的整合式学习分析系统为代表的多因素模块化学习分析模型。其中，Siemens的学习分析过程模型，包含了学习分析的

基本要素和过程；Elias的持续改进反馈模型，从技术资源角度体现了学习分析过程的循环性，他们的研究以学习者学习状态为分析对象。本研究在以上研究基础上，结合Siemens的学习分析过程模型和Elias的持续改进环状模型，提出了数据驱动的网络学习状态分析模型，具体如图1所示。

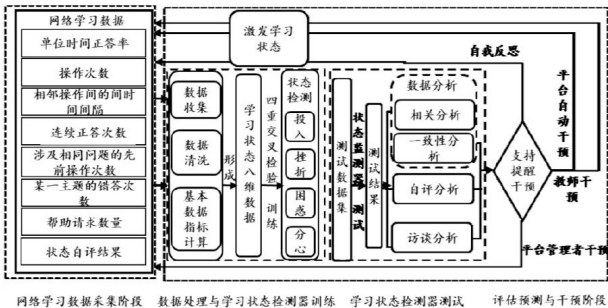


图1 数据驱动的网络学习状态分析模型

数据驱动的学习状态分析模型，主要包括：网络学习数据采集阶段、数据处理与学习状态分析阶段、评估预测与干预阶段。网络学习数据采集阶段主要采集的是学习者的网络学习数据，包括：正答率、涉及同一问题的行为数量、使用提示次数、相邻两个学习行为的时间间隔等。以这些数据作为学习状态的分析与评估依据。由于在数据采集阶段收集到的网络学习数据量大，存在很多冗余数据，因此，数据处理与学习状态分析阶段的核心目标，即从复杂多变的网络学习数据中挖掘出有用信息进行分析，并可视化展示。在获取数据库的数据表后，首先要进行数据清洗（检查数据一致性，处理无效值和缺失值），并进行修复，运用表1的数据标准和图1所示的方法，以整体平均数和极值为参照，计算每一学习者的学习状态。最后，将得出的每一维度的标准学习状态向量与学习者的学习记录数据进行相似度计算，得到每一学习者相应的学习状态维度。

评估预测与干预阶段的目的，是为了促进学习者进入并保持学习投入状态，优化教与学。在该阶段中，对处于挫折、困惑、分心等消极学习状态的学习者要进行及时干预。如：对于表现出挫折、困惑的学习者要及时提供支持，为其提供相应知识点和学习材料，来帮助其走出当前的负面学习状态。对于分心的学习者，要实施相应的监测、提醒和干预。平台、学生、教师根据数据处理与学习状态分析阶段所呈现的结果，采取相

应措施：学生以呈现的评估预测结果为依据，进行自我反思，采取相应措施及时调整学习状态，实现高效率的自主学习。平台以分析结果为依据，进行相关学习的内容推介。教师以呈现的结果为依据，改进教学策略，完善教学内容，优化学习方法，激发学生积极的学习状态，实现自适应教学。平台管理者以分析结果为依据，来进行相关资源的合理配置，改善教学平台设计，进而影响学习环境相关数据，进一步实现自适应学习。这样，通过学生、学习平台、教师和管理者的一系列干预，网络学习系统的网络学习数据也会发生相应改变，从而形成网络学习数据采集、数据处理与学习状态分析、评估预测与干预的整个循环过程，进而激发学习者的学习状态，提高学习者的学习效率。

（二）网络学习状态分析方法

本研究所使用的在线学习平台是云平台，该平台可以自动记录学习者的学习操作日志。根据每一个学习者在测验中的得分计算正答率。测试包括10个问题，满分为100。在学习状态分析中，使用了学习状态检测器，它包含了许多指标：

- （1）正答率（正答数量与总题目数量之比）；
- （2）行为数量（总的操作次数）；
- （3）两个相邻操作之间的时间间隔，单位为分钟；
- （4）连续正答次数，连续正确回答问题的数量；
- （5）涉及相同问题的先前操作次数；
- （6）关于某一主题的错答次数；
- （7）帮助请求的数量等。

也就是说，平台中学习者的学习行为数据被加工，提取出有用的学习行为特征，来分析学习者的学习状态。

我们收集了2016-2017年《教育信息处理》课程的269名学习者的12912次在线学习操作和学习状态自我报告结果。学习者是教育技术学专业的本科生，《教育信息处理》是教育技术专业本科生的必修课。

我们基于韦伯学习状态评定量表，编制了学习者在线学习自我报告问卷。在该问卷中有20个项目用来测量学生的学习状态。在以下四个维度中每个维度都有5个题项，即投入、挫折、困惑和分心状态。每个题项使用Likert五点量表，从1表示强烈不同意到5表示强烈同意。根据三名在线学习专家，该问卷被验证为可靠。得分最高的维度是学习者的主要学习状态。当一节课结束后，所有

学生被要求完成测试和学习状态自评。

根据学习者这七个维度具体取值，和学习状态情况，形成每一个学习者的学习行为八维数据记录。再用同样的方法处理所有269名学习者的学习记录。形成一个269*8的学习者学习状态数据集。经过筛选和清洗，最终数据片段如图2所示。

用户id	正确率	操作数量	时间间隔	连续正确数	同一主题先前操作数量	同一主题测试等数量	帮助请求数量	学习状态
userid	correct rate	operation number	time interval	consecutive correct	topicPrevious operation	topicWrong number	help request	learning state
1	0.7	66	0.05	1	0	3	0	投入
2	0.7	63	0.51	2	2	4	2	投入
3	0.5	52	0.60	2	3	3	4	困惑
4	0.7	62	0.48	4	2	1	0	投入
5	0.8	67	0.60	4	2	2	0	投入
6	0.5	54	0.74	1	2	2	2	挫折
7	0.6	62	0.44	4	1	2	1	投入
8	0.7	67	0.46	4	1	1	0	投入
9	0.4	55	0.55	1	2	3	2	挫折
10	0.3	30	1.37	2	0	0	0	分心
11	0.5	45	0.96	1	5	5	4	挫折
12	0.8	61	0.52	4	2	2	1	投入
13	0.7	64	0.48	4	1	1	0	投入
14	0.6	69	0.43	4	1	1	0	投入
15	0.6	57	0.70	2	6	3	6	困惑
16	0.5	46	0.87	2	7	3	1	挫折
17	0.6	71	0.38	3	1	2	0	投入
18	0.4	40	0.78	2	5	4	2	挫折
19	0.7	51	0.59	3	1	1	1	投入
20	0.8	61	0.67	4	1	1	1	投入
21	0.4	42	0.95	0	2	3	2	挫折

图2 清洗后的数据片段

使用70% (n=188) 的数据训练模型，另外30% (n=81) 的学习日志据被用来检验学习状态检测器的有效性。实验运营环境：win10专业版，python2.7，rapidminer9.1。整个学习状态分类基本流程如图3所示，具体的rapidminer的分析实现过程如图4所示。其中的SelectAttributes算子将除了userid外的8个特征值都作为训练模型的指标；SetRole算子设置最终预测变量为“learning_state”；SplitData算子用于将数据集分成70%的训练集和30%的测试集。其中，训练数据集作为训练模型的输入；测试集数据则作为模型应用测试的输入。Performance算子用于评估学习状态检测器模型的精确度和一致性（maincriteria=accuracy和kappa）。

决策树和朴素贝叶斯是分类器的常用算法，本研究主要使用这两种方法，来进行学习状态分析。机器学习算法的特征选择，是使用正向选择的方法来进行的，其中最能提高模型拟合度的特征被重复添加，直到不再有特征可以增加模型拟合度为止。精确度和科恩的Kappa指标备用来评估学习状态检测模型的有效性，综合考虑这两个指标，相较于朴素贝叶斯的精确度和一致性（accuracy=0.8101，kappa=0.766），决策树算法的精确度和一致性较好（accuracy=0.925，kappa=0.884）。

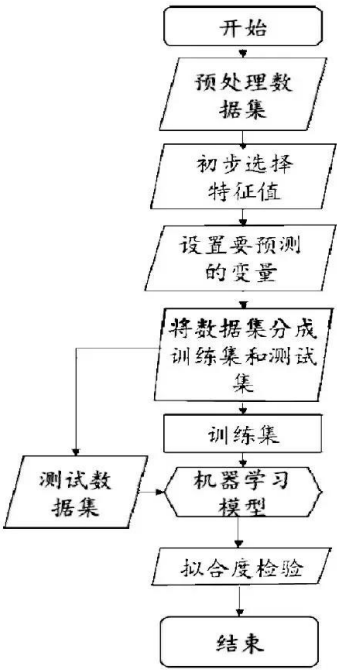


图3 学习状态分类基本流程

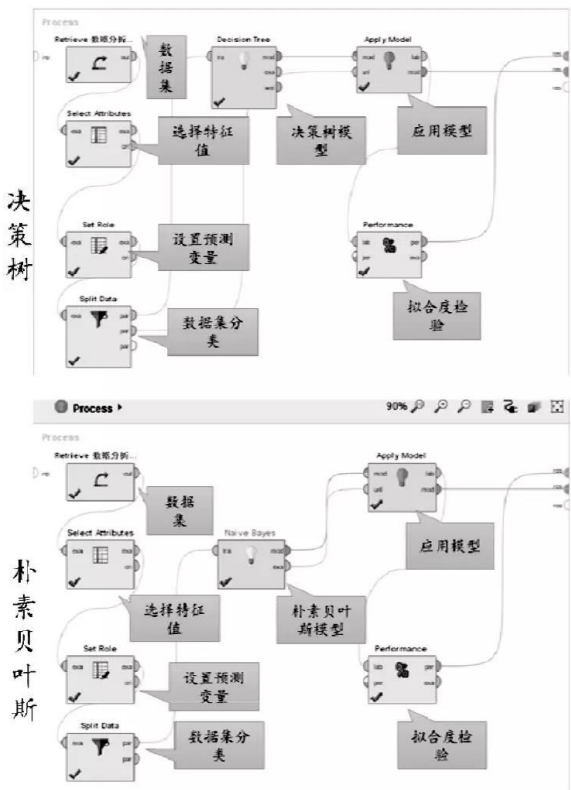


图4 学习状态分析实现过程

基于此，利用rapidminer工具创建决策树模型，将处理好的所有数据集导入rapidminer，选择四折交叉验证算子和决策树算子（criterion=gain_ratio）。对这四种学习状态分类器的特征进行分析，结果如图5所示；挖掘出这四种学习状态的七个行为特征，如表2所示。Performance算子对剩余30% (n=81) 的学生学习行为数据进行分析，结果表明，该机器分

析方法与学习者自我报告一致性较好（ $accuracy=0.925$, $kappa=0.884$ ），说明该学习状态分析模型是有效的。

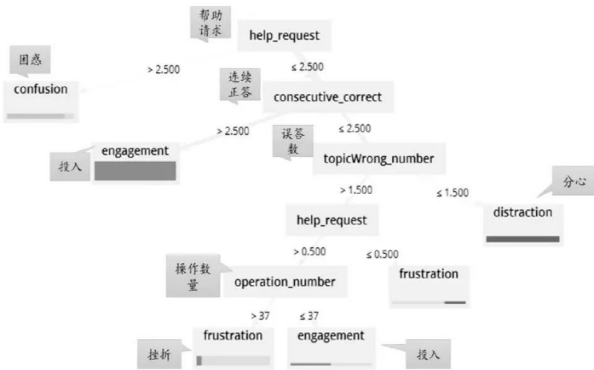


图 5 rapidminer 生成的决策树

表 2 各学习状态维度及其行为特征

维度	行为特征
困惑	(7)帮助请求次数>2.5
投入	(7)帮助请求数量≤2.5;且(4)连续正答次数≥2.5;或者(6)同一主题错答次数>1.5 且(7)帮助请求数量>0.5,且 2)行为数量≤37
挫折	(7)帮助请求数量≤2.5;(4)连续正答次数≤2.5;且(6)同一主题的误答次数>1.5 且(2)行为数量>37 或(7)帮助请求数量≤0.5;
分心	(7)帮助请求次数≤2.5;(4)连续正答次数≤2.5;且(6)同一主题错答次数≤1.5

四、数据驱动的网络学习状态分析模型典型应用

(一) 应用案例简介

为了解华师2016级1班学生在《教育信息化处理》课程中的学习状态，在如下应用情境中进行数据收集与分析。《教育信息处理》是教育技术学学生的必修课程，该课程主要目标是使学生了解信息科学的基本概念，理解教育信息处理的基本原理，掌握各种信息处理方法在教育中应用的基本思想和过程。

这门课程的学习、作业、测试等被要求在“云课堂”上进行，学生在云课堂上通过教学视频、课件和教师上传的拓展资源来学习课程内容，在每一章节内容学习结束后，学生需要进行该章节内容的课后练习。本研究选择第二章第一节的内容为例，在实验课的课堂上教师要求学生按要求学习课程视频和拓展资源，并回答课后10道习题，在下课前完成。学生的基本信息、操作交互次数（包括文档查看、登录、作业查看、回

答问题、查看答案等操作）、概念交互情况（包括正答次数、时长等信息），则通过系统记录。

本研究选取华中师范大学教育信息技术学院2016级1班的59名大二学生的“云课堂”学习行为记录，对这些学习行为数据进行统计分析，了解这门课程学生的网络学习状况。

(二) 分析结果与讨论

1. 整体学习状态情况分析。我们对59位学习者正答率、操作数量、相邻两个学习行为间的时间间隔平均值等进行统计分析。根据学习状态检测模型，得出每一位学习者的状态。从stu1到stu59的学习状态分析结果，如图6所示。由图6可知，“投入”状态的学习者占学生的49.15%；“挫折”状态的学习者占总体学生的10.17%；学习状态为“困惑”的学习者占全班学生的28.81%；

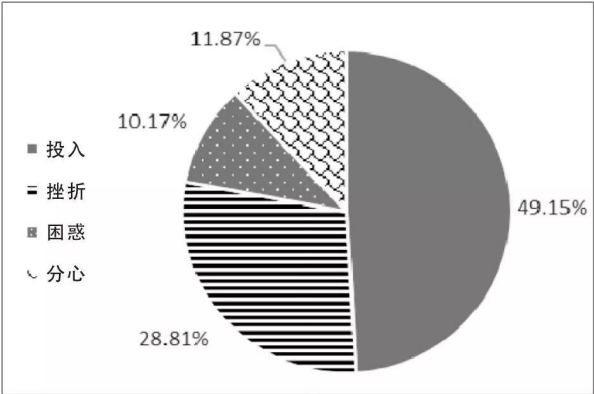


图 6 学习状态分析结果

“分心”状态的学习者占总学习者的11.87%。

2. 学习效率与学习状态相关性分析。为了研究学习者的学习效率与学习状态的关系，Ryan研究表明，学习者的投入优于挫折，优于困惑和分心，故将学习状态中的投入、挫折、困惑、分心分别赋予3-0分，得出表3所示结果。由表3可知，学习效率与学习状态呈正相关，Pearson相关系数为0.64，即 $|r|=0.64$ ，表示这两个变量为正相关，而两者之间不相关的双尾检验值（Sig. (2-tailed)）为0.00，表示两者是显著相关。其中，积极的学习状态，如，“投入”，能促进学习者的学习效率；而消极的学习状态，如，“挫折”、“困惑”、“分心”等，则不利于学习者的学习效率。

表3 学习效率与学习状态相关性分析

相关性			
		学习效率	学习状态
学习效率	Pearson 相关性	1.00	0.64**
	显著性(双侧)	—	0.00
学习状态	Pearson 相关性	0.64	1.00
	显著性(双侧)	0.00	—

注: **P 表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

3. 自评与访谈分析。自评分析运用的是学习状态自评表。在“投入”、“挫折”、“困惑”和“分心”这四种学习状态中,分别抽取五位学习者进行自评和访谈分析,自评结果与根据学习行为数据的分析结果的一致性为85.0%。访谈主要从学习者的“投入度”、“满意度”、“感知难度”和“期望支持”四个方面进行。在访谈过程中,学习状态为“投入”的学习者,表现出来的学习投入度和满意度较高,感知难度较低,他们大多认为云平台的资源较全面,测试难度较低,基本功能能够满足他们的需要,但同时也希望平台上的学习资源能够精炼一下,这样有利于他们快速选择出有用的学习材料。“挫折”和“困惑”状态的学习者,学习投入度处于一般平均水平,学习满意度适中,感知难度较高,他们提出测试题的答案不够详细,有部分题目还有疑问。在“期望支持”方面,他们希望题目的解析能够更加详细,在他们遇到问题时能够有老师或助教及时帮助他们答疑解惑。处于“分心”状态的学习者的学习投入度和满意度较低,感知难度适中。他们提出,面对着电脑学习让他们很容易分心,难以投入到学习中。对于“期望支持”方面,他们期待系统能够告知其学习效率和状态并给予反馈,使他们能够及时意识到学习状态存在的问题并进行调整。

五、总结与反思

在基于云课堂的《教育信息处理》课程中,主要学习状态为“投入”的学生比例占整体学生的49.15%,主要学习状态为“挫折”和“困惑”的学习者分别占28.81%和10.17%,以“分心”为主要学习状态的学习者占总体学生的11.87%。这说明在教师监督下的云课堂教学中学生整体学习

状态较好,但“挫折”状态的学习者较多。相关性分析结果表明,学生的正答率与行为数量呈正相关,学习状态与学习效率呈正相关,这说明教师应鼓励学生加大学习行为投入度,促进学生的学习效率。另外,访谈结果也表明,教师应进一步精炼学习材料,再提供给学习者;对于“挫折”和“困惑”状态的学习者,教师应分析学生“挫折”、“困惑”产生的原因并及时提供帮助,对于题目的提示部分应进一步详细,为“困惑”状态的学习者提供支持;对于“分心”状态的学习者,教师应及时提醒、干预,来努力激发学习者投入学习状态。

本研究以华师《教育信息处理》课程为例,分析结果能为该课程教师和学生提供指导,同时也为其他网络学习状态分析研究提供了新思路。在网络学习环境中,对学习状态的影响因素和数据指标探索是十分有价值的,除了正答率、两行为间时间间隔、总体行为数量外,其他更为细致的学习行为数据,如,提问次数、发帖次数、回复次数和回复内容等,也是值得进一步挖掘的行为数据。

总之,大数据时代下的在线学习数据的充分挖掘应用、基于网络学习数据的学习状态分析,是学习分析和行为分析的综合与发展方向;是自适应网络教学的指向标;也是推动个性化教学的重要力量。其对提升学生的学习效果具有重要作用;对于教师、学生、教育管理者也具有深远的意义,今后值得教育技术领域研究者的共同关注和进一步探索。

(王 洋, 华中师范大学教育信息技术学院在读博士, 湖北武汉 430077; 刘清堂, 博士, 华中师范大学教授、博士生导师, 教育信息技术学院常务副院长, 湖北武汉 430077; 张文超, 华中师范大学教育信息技术学院在读博士, 湖北武汉 430077; David Stein, 博士, 俄亥俄州立大学教育与人类生态学学院副教授, 美国成人和继续教育协会主席, 美国 43210)

(原文刊载于《远程教育杂志》2019年第2期)