

教育 4.0 时代背景下高等教育信息化发展

——基于《2021地平线报告(教学与学习版)》的分析

方旭, 窦慧敏, 王潇洒, 孙琳潇, 张颖, 罗雅婷, 许磊

(南通大学教育科学学院, 江苏南通 226019)

摘要:《2021地平线报告(教学与学习版)》由美国高等教育信息化协会(EDUCAUSE)于2021年4月发布,报告分析了高等教育信息化发展的五大宏观趋势、六大关键技术、四大未来场景以及五大发展案例。在分析该报告诸多特色的基础上,提出教育4.0时代背景下我国高等教育信息化发展的启示与建议。

关键词:教育4.0;地平线报告;高等教育;教育信息化

DOI: 10.11907/rjdk.212408

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



中图分类号: G434

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2022)001-0020-09

Development of Higher Education Informatization Under the Background of Education 4.0 Era

——Based on Analysis of 2021 Horizon Report(Teaching and Learning Edition)

FANG Xu, DOU Hui-min, WANG Xiao-sa, SUN Lin-xiao, ZHANG Ying, LUO Ya-ting, XU Lei

(School of Education Science, Nantong University, Nantong 226019, China)

Abstract: April 2021, EDUCAUSE released 《2021 EDUCAUSE Horizon Report(Teaching and Learning Edition)》. The report analyzes five macro trends, six key technologies, four future scenarios and five development cases of informatization in higher education. The report has the salient features. On the basis of the above analysis, puts forward the enlightenment and suggestions for the development of higher education informatization in China under the background of Education 4.0.

Key Words: Education 4.0; horizon report; higher education; education informationization

0 引言

随着互联网及智能终端设备的迅猛发展,教育也从3.0时代迈进4.0时代。教育4.0是以互联网为信息载体及传递通道,以智能终端与移动智能终端为人机交互界面的教育形态。教育4.0时代教学方式正从“纯线下”转向“线上”或“线上与线下相结合”,其组织形式也从单一的“他组织”(如传统学校)向“他组织”与“自组织”(如学习社群)相结合转变^[1]。世界经济论坛2020年1月发布的报告《未来学校:为第四次工业革命定义新的教育模式》提出了教育4.0

的全球框架,即学习内容和经验的8个关键特征教育,例如个性化学习与自定进度学习成为一种习惯与现实^[2]。2021年4月26日,美国高等教育信息化协会(EDUCAUSE)发布了《2021地平线报告(教学与学习版)》(简称《报告》)^[3]。该报告在教育4.0时代背景下发布,是自2002年地平线系列报告发布以来的第19期,为教育4.0时代背景下世界各国高等教育信息化发展及政策制定提供了一定借鉴。

1 《报告》整体框架

《报告》围绕高等教育信息化未来发展展开,具体包括

收稿日期: 2021-10-12

基金项目: 2021年南通市社科基金项目(2021BNT012);2021年江苏省社科应用精品工程课题(21SY-024)

作者简介: 方旭(1981-),男,博士,南通大学教育科学学院副教授、硕士生导师,研究方向为教育信息化;窦慧敏(1991-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为教育信息化;王潇洒(1997-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为教育信息化;孙琳潇(1998-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为教育信息化;张颖(1997-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为教育信息化;罗雅婷(2000-),女,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为教育信息化;许磊(2000-),男,南通大学教育科学学院硕士研究生,研究方向为教育信息化。本文通讯作者:方旭。

四大模块:①高等教育信息化未来发展的宏观趋势,包括社会趋势、技术趋势、经济趋势、环境趋势与政治趋势5个方面。以社会趋势为例,社会趋势包括远程工作/学习、数字鸿沟扩大与心理健康问题,如在远程工作与学习方面,远程高等教育模式在新冠疫情后将会以某种形式继续存在;②高等教育信息化发展的技术与实践,包括人工智能、混合课程模型、学习分析、微认证、开放教育资源与高质量的在线教育。以人工智能为例,尽管新冠疫情已使整个行业停滞不前,但人工智能似乎能够以近乎惊人的速度维持其发展;③高等教育信息化未来发展趋势,包括增长、约束、崩溃与转型四大场景。以增长场景为例,未来教育在很大程度上蓬勃发展。随着在线课程被接受和商业化,人们对在线课程的需求日益增长,远程工作和学习成为不断发展格局中不可或缺的一部分;④高等教育信息化发展案例,包括澳大利亚高等教育等五大案例。以澳大利亚高等教育为例,澳大利亚高等教育密切关注的技术是人工智能、微凭证和学习分析。有关隐私、道德、偏见和公平的关键问题都需要解决,并且存在“设计道德”的情况。

《报告》围绕高等教育信息化发展展开论述。从高等教育信息化发展现状及趋势预测高等教育信息化发展的未来,技术与实践是高等教育信息化的条件支撑与内容,高等教育信息化未来发展场景是高等教育信息化发展的结果,而列举的信息化发展的五大经典案例是高等教育信息化的典型代表。这4个部分相互联系,分别从高等教育

信息化的背景、内容、结果与案例4个方面进行分析,共同构成了报告的整体框架,具体如图1所示。

2 特色分析

2.1 深刻体现了教育4.0时代背景

该报告的一大特色就是各部分深刻体现了教育4.0的时代背景。教育4.0时代,高等教育转向“线上”或“线上线下”的工作模式;2021年地平线报告是在教育4.0时代背景下形成并得出的,而疫情的出现加速了这一进程;《报告》分为几大模块,包括宏观趋势、技术与实践、场景及案例;《报告》要求小组成员基于教育4.0时代背景展开探讨;《报告》对影响高等教育信息化持续性发展,尤其是新冠疫情结束后的因素展开分析;高等教育信息化的发展现状及未来都深刻体现出教育4.0的时代背景。

在2021年《报告》中,专家小组成员就教育4.0时代背景下高等教育趋势进行了一些讨论。在社会趋势方面,教育4.0时代背景下远程工作与学习已成为重要的教学或学习方式,在此背景下,具有各种数字优势的人与那些甚至无法使用基本设备和信息的人之间的差距会越来越大。在技术趋势方面,教育4.0时代背景下,混合学习发展得越来越快,新的学习技术和工具被快速应用,而教师的发展也越来越依托于在线教育形式而开展。在经济趋势方面,对新的劳动力技能的需求不断加大,使得在线教育迅速发

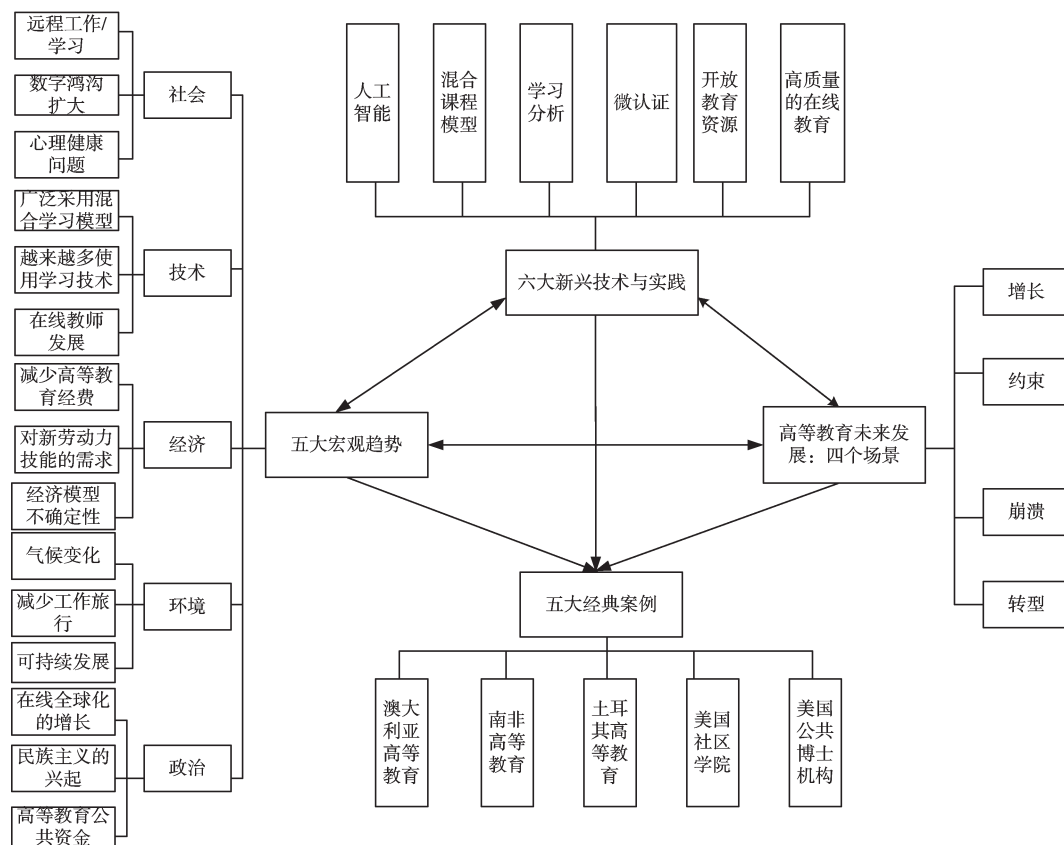


Fig. 1 Overall framework of the report

图1 《报告》整体框架

展。在环境趋势方面,由于环境变化使得教学模式逐渐转为“线上”,教职工更多地通过在线方式工作,减少了工作流动。在政治趋势方面,对在线学习的投资使机构合作能够在全球范围内进行,将为全球教育提供新的机会,而在线教育的发展从某种程度上使得高等教育成本不断下降,使得相关机构可以减少对高等教育公共资金的投入。在技术与实践方面,也深刻体现了教育4.0时代背景。专家小组将针对教育4.0时代背景下对高等教育持续产生重大影响的技术与实践进行投票。教育4.0时代,智能技术是支撑自适应个性化学习和自定步调学习的一种关键技术。线上教育或基于线上线下融合的混合教育成为教育4.0时代的常态化教育方式。开放教育资源(Open Education Resource, OER)的重要性日益增加,特别是“天生数字”资源,可供学生在任何地方和任何设备免费访问。基于开放教育资源的教育模式成为教育4.0背景下的重要教育模式之一。随着在线教育的发展,微认证已经成为人们的常态化需要。在未来高等教育场景方面,教育4.0背景下高等教育面临崩溃与转型。教育4.0时代背景下人们接受进一步教育的比例下降,大学入学率下降到历史低位。面授学习迁移到远程和在线学习,对学生、机构和社会关于高等教育的看法产生了持久影响。未来更多的学习与学位获取将在网上发生,高等教育面临着转型的机遇与挑战。

2.2 是对之前系列地平线报告的继承和发展

地平线报告系列是一个有机整体,每一年的报告不是彼此分割存在,而是相互联系。不同的年度报告提出的趋势可能是相通的,但是由于技术和社会的进步,在不同的时代背景下有着不同的内涵。《报告》中的5种趋势分别是社会、技术、经济、环境和政治。与去年报告相比,今年报告仍从五大宏观方面对高等教育进行深入分析,差别在于将去年的“高等教育”方面替换为“环境”方面,这一替换原因在于受到新冠疫情的影响。评审小组经过几轮投票,最终选择了上述5种趋势作为最重要的趋势。考虑到教育从面对面向远程或在线授课方式的广泛迁移,“技术”类别中的所有趋势都是今年的新趋势,每个趋势所包含的复杂性和可变性远远超出了这种简短描述所能充分把握的范围,而这些复杂性和可变性是世界各地不同类型的机构和地区所具有的。《报告》沿用了改进的德尔菲法与IFTF预测方法^[4]。

2.3 教育4.0时代凸显关键技术和实践在教育中的优势

2021年《报告》更加关注关键技术而非新兴技术,因为就推动教与学的重要性而言,技术或实践的新颖性并不重要,重要的是它对未来趋势的重要性。2020年《报告》这部分命名包括实践概念,以抵消对技术的一维关注。2021年《报告》进一步调整了名称,将“新兴”替换为“关键”。就其对推动教学和学习的重要性而言,技术或实践的新颖性与其作为未来计划的重点关联性较低。这种转变使得一些重要的技术和实践在报告中重复出现或是被其他技术取代,更能够反映最新的背景。小组成员要描述他们认为将

对教学和学习的未来产生重大影响的那些关键技术和实践,重点是那些新的或未来有重大新发展的技术和实践。经过几轮投票,6项技术与实践从141个候选的技术和实践中脱颖而出。2021年,人工智能、开放式教育资源和学习分析3项技术与实践在之前地平线系列报告中已被提到过,《报告》中新出现的是混合课程模式、高质量在线学习和微凭证三大技术与实践。2021年,《报告》继续对这些关键技术和实践进行维度分析。鉴于新冠疫情的严峻考验,报告要求小组成员评估在开始摆脱新冠疫情时技术或实践的持续重要性,为这一分析增加了一个维度,即随着新冠疫情的结束,机构寻求建立更灵活的教学方法将有多重要。此外,5个维度与2020地平线报告一致,即在解决公平和包容性问题上将有多大用处?对学习成果产生重大积极影响的潜力是什么?它的失败风险是什么?教师对采用它的接受程度如何?要采用多高水平的机构资金?报告要求小组成员使用五分制量表(0=无,4=最高)从多个维度评估每种技术或实践如图2所示。《报告》中提到的人工智能、开放教育资源和学习分析是以前报告中就曾经提到的关键技术,在教育4.0时代具有持续重要性;混合课程模型、高质量在线学习和微凭证是基于教育4.0背景新出现的对高等教育影响较大的关键技术。微凭证可能由于其灵活性和及时的教育形式在教育领域流行,混合课程模型以及高质量在线学习技术与2020年地平线报告中的重点一致,说明未来进行高等教育设计和采用灵活课程模型的重要性。《报告》并不是只关注技术是否新兴,没有因为一些技术之前提到过就放弃探讨,而是结合实际背景,对关键技术进行详细讨论。

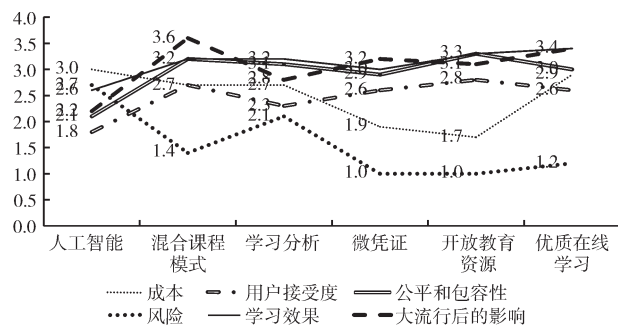


Fig. 2 Analysis of key technologies and practical dimensions

图2 关键技术和实践维度分析

2.4 基于大量实践背景提供丰富的应用典型案例

2021年地平线报告中的教与学方面汇集了创纪录数量的报告(255),该报告征集了示例项目,并且将它们汇总在一起,对6种技术和实践的当前方向进行了相当全面的描述,如表1、图3所示。在高等教育信息化发展内外部宏观趋势方面,《报告》也提供了丰富的案例。在《报告》的最后部分,例举了五大高等教育信息化发展案例。可以看出,《报告》是在大量事实与实践的基础上对高等教育信息化发展进行了系统性的理论总结,有着较强的现实基础,对未来各国高等教育信息化发展有着较强的指导意义。

Table 1 Typical cases of technology and practice

表 1 技术与实践典型案例

技术与实践	应用典型案例
人工智能	校园中的人工智能 与人工智能驱动的高等教育实践相关的道德和法律挑战 使用个性化的脚手架促进自我调节学习 基于自然语言的学生在线情绪分析光谱 我们学习 数字梦游 适应性、连接性、公平性框架 c3 设计
混合课程模型	将 HyFlex 扩展到 后疫情时代的校园 案例方法混合 游戏化设计框架, 用于翻转学习和自我调节学习
学习分析	连接图书馆和学习分析以助学生成功 学习分析项目 我的学习分析 负责任地使用 学习数据 地全国框架 学习关系参与系统 U 行为
微认证	课程组织 修订和评估(CORE)项目 数字证书技术标准传播倡议 设计多样化: 微凭证同伴导师 欧洲创新大学联盟(ECIU) 面向核心课程班级基于游戏的课程 使用综合学习记录
开放教育资源	澳大利亚政治与政策开放课本 催化开放教育资源的欧洲网络 爱丁堡大学的开放教育资源 奥地利高级开放教育 负担得起的学习交流(ALX) 合理使用开放式教育资源
高质量在线学习	布鲁姆餐厅 定向数字学习模拟 来自于 unbound 和 OneHE 的社区教育资源 帆布徒步旅行: 就地庇护期间针对教师的虚拟暑期培训课程 用于课程设计和辅助功能的自助服务资源 技术增强和科技创新教学 虚拟展厅

3 思考与建议

3.1 我国高等教育发展中存在的问题

3.1.1 教育模式有待不断完善与改进

我国高等教育正平稳有序发展,但仍需进一步改进和完善。我国高等教育模式应基于我国国情,不能盲目照搬其他国家的教育模式。目前,我国很多学校仍沿用原有以教为中心的纯面授模式,这种模式有很多弊端,不利于学生高阶思维培养等,有必要逐渐转为以学为中心的教育模式。当前,很多地方教育模式单一、缺乏互动,不利于学生创新能力培养。信息技术飞速发展,需要人工智能技术、大数据技术、物联网技术等与教育深度融合,不断创新教育模式并提升教育质量。习近平总书记在北京大学考察时提出“扎根中国大地办大学”的思想,即人才培养体系必须立足于培养什么人、怎样培养人这个根本问题,可以借鉴国外有益做法,但必须扎根于中国大地办大学。这充分说明了我国教育模式尚不完善,强调了因地制宜地发展高等教育的必要性。

《报告》提出了当前社会背景下全球教育领域新的技术和实践,这些技术与实践正在或者在不远的将来会给教育领域带来翻天覆地的变化,我国在探索教育模式时可以参考一些教育强国的经验,但同时要结合我国人口众多、环境复杂等实际情况,在一些共性问题少上少走弯路,推动我国教育模式更好更快地发展。我国要将以教为中心的教育模式逐渐转向以学为中心的教育模式,积极开展混合式学习、智慧课堂等模式改革,不断提升教育效果与效率。混合式教育模式是面授教育与在线教育的结合。智慧教育是以学习者为中心,融入人工智能、大数据等技术的新型学生培养模式。要大力开展混合式教育与智慧教育模式变革。要积极开展翻转课堂等模式的尝试与探索。要不断转变教育模式,培养创新性人才。各地各院校应该结合各地情况,不断采取切实可行的措施,积极改进和完善教育模式,但是教育模式的完善和发展并不是一蹴而就的,这是一个不断探索、不断试错的过程,在该过程中,需要多方共同努力。

3.1.2 非学历教育有待进一步发展

非学历教育是继续教育的重要组成部分,是构建终身教育体系和学习型社会的重要抓手,然而我国非学历教育还有待进一步发展。目前,其最需要解决的是非学历教育认证问题,我国非学历教育主要是各种岗位培训、专业培训、专题教育以及技能培训等,更贴近人们的日常生活和工作需求,但一般是有结业证明,却没有毕业证明这种认可性较高的证书,因此容易出现结业证明不被国家或者工作单位认可的情况。同时,非学历教育结果不能与学历教育成果相互进行认证和转换,这不利于构建终身学习型社会。

《报告》中所提到的 6 种技术和实践,为非学历教育搭建了更加便利的平台,新技术的应用为非学历教育创造了

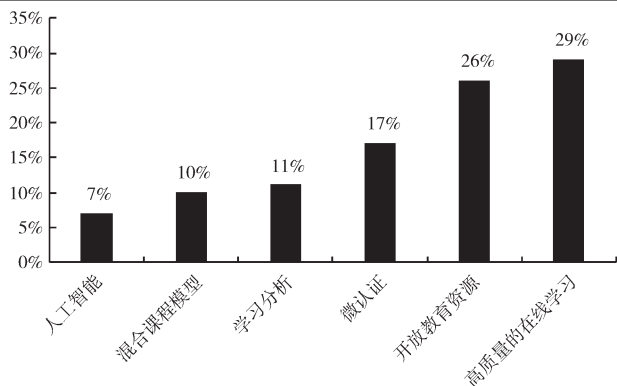


Fig. 3 Ratio of various technologies to practice cases

图 3 各类技术与实践案例比例

良好条件,人们可以更加自由地根据自身需求,高效地进行学习。下一步应建立统一的标准体系,使非学历教育更加规范,促进非学历成果与学历教育成果相互认证和转换,提高人们进行非学历教育的热情,推动我国学习型社会构建。

3.1.3 个性化教育有待进一步发展

个性化教育指能够根据学习者的认知基础、学习风格以及学习动机等差异,对其提供有针对性的教育。毫无疑问,个性化教育给教师提出了更高要求,需要教师关注到每一个学生。但由于我国人口众多,教师无法做到为每一位学生制定个性化的学习方案,班级授课制是目前最适宜我国教育的一种模式,因此实现个性化教育还有一定难度。新的技术和实践的出现,能够在一定程度上解决上述问题,例如,《报告》中提到的人工智能和学习分析技术,一些平台利用这些技术,能够记录学习者的成长轨迹、生成学生画像、进行学业预警等,针对学习者的学习情况,分析学生比较薄弱的部分,推送专门的练习,进行专项训练,从而提供有针对性的指导。鉴于我国实际情况,结合新技术与实践在促进个性化教育方面的显著优势,合理利用新的技术与实践能够在一定程度上促进个性化教育的进一步发展。

3.1.4 高等教育资源建设有待进一步加强

我国高等教育资源建设已经取得了一定成效,但相关基础设施有待进一步加强。目前,我国很多学校在开展信息化教育方面还存在着硬件不足、软件缺乏的情况,要进一步加强软硬件的建设,有必要进一步加强基础设施建设,尤其是农村地区的教育信息化基础设施建设。2021年7月8日,教育部等多部门发布《教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》,指出加强信息网络新型基础设施、平台体系新型基础设施、数字资源新型基础设施、智慧校园新型基础设施、创新应用新型基础设施、可信安全新型基础设施建设。

3.2 教育4.0时代背景下我国高等教育发展的宏观趋势与应用场景

3.2.1 教育4.0时代背景下我国高等教育发展宏观趋势

地平线报告中高等教育信息化发展内部与外部的宏观趋势是专家们从世界范围的视角审视而得出,在此基础上结合教育4.0时代背景探讨我国高等教育信息化发展的宏观趋势。一些与我国的趋势保持一致,一些并不一致。例如,在高等教育经费减少方面,我国与报告中的情况恰恰相反。我国正在进行世界一流大学与一流学科建设,在高等教育领域投资不断加大。在气候变化方面,报告提到高等教育机构已经受住了这些影响,一些沿海地区洪水泛滥,还要相应地调整其设施抵御其他地区的恶劣气候,而在我国这些自然灾害对高等教育的影响不明显。在教育4.0时代高等教育未来发展场景中,基于我国国情,我国高等教育规模增长与模式转型是未来主要趋势,高等教育的约束与崩溃可能短期内不会出现。

2020年11月,教育部办公厅了公布2020年首批国家级一流本科课程认定结果,国家将持续认定一大批一流线上课程(慕课),慕课由于其优质资源共享、学习灵活等突出优势,已成为国家重要战略。在线课程需求不断增加,但目前,我国在学历学位获取形式方面还有待不断丰富和完善,更多的人将通过在线课程的形式体验课程学习并获得学历学位。更多的人认可在线教育,在线教育使得学习成本下降,混合学习模式不断深化。教学设计和技术人员的数量适度增长,以支持在线教育模型,由此微认证课程不断增多。在COVID-19大流行期间,高等教育向远程教育 and 在线学习方向转变,让人们对于高等教育的看法产生了持久影响。通过采用新的学习技术和混合学习模型,人们可以通过多种途径进行学习,学士之后学位的获得已被广泛接受,尤其是硕士学位。在线研究生学位项目发展较快,例如微硕士项目得到实际应用。微硕士项目是美国等国家高水平大学(例如美国斯坦福大学)推出的一项面授与慕课学习相结合的硕士学位项目,颁发的学位证书与完全面授获得的学位证书具有同等效用价值。学生先通过慕课学习获得相应学分,再通过校园面授并且通过毕业答辩获得硕士学位。清华大学2015年5月7日宣布正式启动中国首个混合式教育硕士学位项目“数据科学与工程”专业硕士。该项目将依托“学堂在线”平台开设一系列数据科学与工程专业在线课程,以线上、线下混合式教育模式培养大数据工程硕士。未来在线研究生学位项目将得到迅速发展。

在我国目前形势下,高等教育发展的约束与崩溃不明显。我国公立高等教育占有显著优势地位,暂时没有出现报告所提到的“那些已经开始依赖基于学费的运营预算机构无法避免学生入学率的急剧下降、幸存下来的大型州系统关闭了许多分支机构的校园”。我国新冠疫情在相对较短时间内得到控制,高等教育已经逐渐恢复正常,不会出现“在接下来的10年中,由COVID-19大流行引发的心理健康问题恶化问题;过去几年中,社会、经济和政治动荡的融合使许多人感到迷茫,缺乏充分献身于教学工作的能动精神。”恶劣天气和环境破坏也对我国高等教育的发展影响不显著,不会出现报告所提及的“由于学生对法西斯分子的暴力行为,对恶劣天气事件和环境破坏以及对未来的担忧,而出现大多数院校的毕业率较低,升学时间较长且留任率不均的现象”。

3.2.2 教育4.0时代背景下我国高等教育发展应用场景

2018年4月,教育部发布《教育信息化2.0行动计划》,这份文件对我国教育信息化建设尤其是高等教育信息化发展进行了重大战略安排,为教育4.0时代的人才培养指明了发展方向。在当前社会背景下,我国高等教育面临着诸多变化。在线教育使得教育成本不断下降,高等教育受众规模也不断扩大。例如,大规模在线开放课程(MOOC)具有优质资源共享、免费、易学等多种优点,高校学生可以通过慕课平台随时随地查找课程资源,进而学习感兴趣的

内容。此外,一些知名高校积极设计开发在线课程,使得不同学校的学生都可以接受到该学科最优秀教师的教导,有利于促进教育公平。

我国为了发展高质量在线教育,在一些技术支持下,已经取得了实践方面的突破。例如,在疫情期间,师生无法在同一空间内进行面对面的课程讲授,利用直播教学平台实现了大规模在线教育。为了提高教育质量,教育部发布了“停课不停学”的通知,统筹整合国家、有关地方和学校相关教学资源,提供丰富多样、可供选择、覆盖各地的优质网上教学资源,全力保障教师们网上教、孩子们网上学。一些学校采取了相应的措施,例如,及时召开网上研讨会、开展网上教师培训等,以保证在线教育质量,确保“停课不停教、不停学”的顺利实施。

在开放教育资源建设方面,许多院校也都积极采取各项措施,以保证优质教育资源建设。例如,一些院校通过激励政策鼓励教师开展线上课程,从而提高在线开放资源建设,有些学校还出资找专业的公司或者找教育技术中心以帮助教师拍摄在线课程视频等。这些措施不仅极大地提高了教师进行教育资源建设的积极性,而且还在一定程度上促进了产学研的深度融合。此外,开放教育资源建设,还能够避免教育资源重复建设,从而避免财力物力方面的浪费,能够使不同地区的学生享受到同样优质的教育,在一定程度上促进教育公平。

实行混合教育模式,不同的教育模式有其优缺点,并不是每种教育模式适应所有的教育内容,因此采取混合式教育模式显得十分必要。一方面,能够结合不同教育模式的优点,从而达到更好的教育教学效果;另一方面,混合教育模式具有更大的灵活性,相较于传统单一的教育模式更能够激发学习者的积极性。例如,近年来一些报告中提到的游戏化教学是基于游戏化的设计框架,将教学内容整合到该框架中,能够极大引起心学习者的学习兴趣,提高学习者的主动性和积极性。还有一些教师开展了基于慕课的翻转课堂,将慕课和翻转课堂两种形式结合起来,并且运用诊断性评价、过程性评价及总结性评价等,取得了良好效果,受到了学生好评。

我国同样重视人工智能发展,2017年7月8日,国务院印发《新一代人工智能发展规划》,指明了我国发展人工智能的重点任务,并对发展规划进行了全面部署,这是我国“抢占信息化制高点、提高国际话语权”的重要战略举措。2021年10月20日,中国教育学会发布《中小学人工智能课程开发标准(试行)》,并于2021年12月30日开始实行该标准。我国的教育重点逐渐转向科学技术,人工智能、创客教育、3D打印等都受到了人们的广泛关注,人工智能人才培养成为我国教育事业的主流需求。除开设人工智能课程外,通过人工智能促进课程整合,以及利用人工智能优化教育教学工作同样取得了长足发展。例如,智学网等人工智能教育应用,通过大数据以及人工智能技术的支持,不仅能够提高教师的工作效率,而且能够对学习者学习状况提供针对性指导,取得了较好效果。

3.3 教育4.0时代背景下高等教育信息化发展建议

3.3.1 深入推动人工智能等关键技术的教育应用

(1)推动智能化时代教育模式变革。智能化技术已经成为未来发展的必然趋势,在今年、去年以及往年被多次提及。智能化技术应用是教育4.0时代的显著特征,智能化技术对于个性化学习等有着重要作用。目前,智能化技术还在初步发展与应用阶段,还需要完善相关技术,不断探索教育应用模式。目前,人工智能在我国很多中小学都得以应用,例如科大讯飞智学网的应用、会课网的应用等。以科大讯飞智学网为例,它可以实现对学生学习状态的精准诊断,然后有针对性地推荐相应的知识点与练习题,供学生巩固提高。每个学生的学习路径都不相同,很大程度上实现了个性化学习。人工智能的应用受到了很多教师与学生的欢迎。应进一步加大人工智能应用覆盖面,不断提升人工智能诊断精准性及知识点推送精准性。

(2)推动学习分析的深入应用。随着教育4.0时代线上线下教育的融合,基于在线学习数据的学习分析也越来越重要。通过学习分析,可以调整与优化教学内容与方法,可以更好地实现个性化学习及学习预警等。基于教育大数据的学习分析建模是今后重要的发展方向,国内外学者对此也展开了大量研究^[5-7]。目前,学习分析技术得以广泛应用,例如科大讯飞智学网可以将每个学生的学情、整个班级以及整个年级学生的学情可视化呈现出来,教师、家长以及管理者可以根据各自的需求采用这些数据,并在这些数据分析的基础上调整与优化教学等行为。学习分析与智能技术的结合是今后重要的研究方向。

(3)推动混合课程的广泛应用。虽然此次2021地平线提到混合教育是新提到的三大技术与实践之一,但其实混合课程在很早就已经被相关学者研究^[8-10],并在教育中被采用。疫情期间在线教育的发展促进了混合课程的应用。教育4.0时代下,在线教育、远程学习已经是一种常见的学习方式,在疫情影响下,更是快速发展,之前一些对其接受度不高的教师也在尝试运用网络教学。教育4.0时代,混合式课堂或者混合式教学的发展速度大大提升。有必要加强学生混合式教学体验,采取措施,完善设施设备以更好地支持混合学习模式。此外,加强远程学习与面对面学习的灵活转换,加强这两种学习方式之间的联系,寻找一个合适的过渡点,以完成课程交付,使课程能够顺利开展。

(4)继续推动开放教育资源建设与应用。2019年,《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》指出:“认定万门左右国家级一流本科课程,应结合国家战略,不断提升后疫情时代开放教育资源建设水平,不断探索开放教育资源新的应用模式,加大开放教育资源学分转换范围与力度。目前,我国教育部已经认定前几批国家精品在线开放课程,这些课程在实现教育模式变革与优质资源共享等方面发挥了重要作用。今后应不断总结我国精品在线开放课程建设经验,分析存在的问题,不断提升在线课程建设质量与应用水平。”

(5)推动高质量在线教育发展。在线教育是教育4.0

时代的重要特征。在线教育虽然解决了很多问题,但也暴露出诸多问题,例如在线教育评价缺失、学生学习过程难于监控、交互不足等^[11-13]。因此,疫情期间停课不停学虽然取得了很大成果,但问题也突显出来。在线教育不仅要发展,而且还要高质量发展。教育4.0时代背景下需要从提升教师在线教育素养、教学交互以及教学评价等多方面进行深化与突破。未来高等教育是线上线下教育融合的时代,保证线上线下教育融合的质量是重中之重。未来是智慧教育时代,人工智能、5G技术等新一代信息技术将持续推动在线教育深入发展。5G技术将助力虚拟现实技术、物联网技术等在线教育中的深入应用。

3.3.2 大力推动微认证发展

2021地平线报告中提到的3种技术是以往地平线报告就已经提出的,而混合课程模型、微认证以及高质量在线教育是此次报告中的新内容。微认证是随着慕课等新兴技术的出现而逐渐兴起,具有很强的新颖性。它是今年地平线报告新增的亮点,因其灵活性和及时性,在疫情期间受到广泛关注。微认证可以在更短或是更灵活的时间范围内提供证明,通过创建个性化和独特的学习结构方式,为职业发展提供途径,特别是对于已经在职的成年学习者,提供了无限的可能性,以此满足当代学习者对教育的不同需求以及工作者应对行业变化的不同需求。慕课的发展让微认证成为常态化,国内外也开展了微认证研究。《教育部关于推进高等教育学分认定和转换工作的意见》指出:“探索非学历学习成果学分认定和转换各类高等学校学生和其他学习者,其职业经历、职业培训、资格证书、在线学习和实习实践、志愿服务、创新创业、科学研究等体现资历、资格和能力的非学历学习成果,通过一定的标准和程序,经高等学校和自考机构认定后,可转换成相应的课程学分”。目前,慕课学分转换得到了一定发展,很多高校进行慕课学分认定与转换^[14],建立学分累积与转换体系,非学历成果。目前,国外很多著名大学依托慕课开展微硕士项目^[15]。区块链也是助推微认证发展的重要力量,该技术也在不断深入发展^[16-17]。大力推动微认证的深入发展,有必要对微认证的作用、应用模式等展开深入的理论与实证研究。有必要构建微证书体系,培养复合型人才。《2021年地平线报告》指出,微证书(验证、确认和证明特定技能或者能力)正在迅速发展成为高等教育领域的中流砥柱。“微证书”不同于传统的学位和证书,通常在更短或更灵活的时间跨度内提供,并且往往更加集中。比如在大学环境中,在大型开放在线课程(Massive Open Online Courses, MOOC)平台上,通过非学术提供高的微证书和替代证书的增长速度加快,目前,已经有700 000多种来源的微证书可供选择。微型课程的灵活性——可以在线提供,也可以面对面提供,或者以个人和在线教学相结合的混合模式提供。与传统学校教育不同,微时代教育强调教学的目标和效率问题,注重将新知识、新技能及时融入教学过程。学生通过辅修微专业课程,掌握新型、实用、同步快速更新的技术技能,及时解决其在知识、技能、态度等方面存

在的突出问题,提升其面向未来可持续发展的能力素养。教育4.0时代,我国应该建立完善“微体系”,设立多种形式的微课程,开设传播新知识、新技能的微专业,建立区块链微证书制度,并开辟灵活的微路径。微课程以创建个性化和独特学习结构的方式“捆绑”能力,为专业发展道路创造了无限可能性,特别是为已经在工作的成人学习者,提供了利用专业岗位进行对接的机会。

3.3.3 根据需要灵活采用信息技术与应用模式

地平线报告自从2002年发布以来,已经发布19期,每期都会有新的技术,也经常出现过去地平线报告中出现的技术。教师应根据自己的教学需要灵活选择相应的教学技术。而各种技术也不是孤立存在的,而是相互联系、共生共存。据相关统计,在过去十几年时间里,地平线系列报告总共发布过50多种技术与实践,如表2所示。可以看出,随着时间的推移,很多技术与实践反复出现。教师与学习者等相关人员应充分地了解与使用这些技术与实践,并结合个人需求融入到教与学中。在过去几十年里,教育工作者将上述技术及其应用模式与教育相结合,不断进行尝试与探索,取得了良好的教育效果。以翻转课堂为例,学者们将其应用于不同课程中,构建了相应的教育模式。实践证明,翻转课堂有很多优点,例如有利于高阶思维培养等。今后,广大教育工作者应结合各自的课程灵活选用相应的技术与模式,不断提升教育效果与效率。

Table 2 Techniques and practices mentioned in past horizon reports
表2 过去地平线报告提到的技术与实践

技术与实践	年份
学习对象(Learning Objects)	2004
可缩放矢量图形(Scalable Vector Graphics (SVG))	2004
快速成型(Rapid Prototyping)	2004
多通道接口(Multimodal Interfaces)	2004
情境感知(Context Aware)	2004, 2005, 2006, 2010, 2011, 2018, 2019, 2020
社会网络(Social Networks)	2004, 2005, 2007
混合学习(Extended Learning)	2005
泛在无线(Ubiquitous Wireless)	2005
智能查询(Intelligent Searching)	2005
教育游戏(Educational Gaming)	2005, 2006, 2007, 2011, 2012, 2013, 2014
社交计算(Social Computing)	2006
个人广播(Personal Broadcasting)	2006
移动应用(Mobiles)	2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012
用户创造内容(User-Created Content)	2007
虚拟世界(Virtual Worlds)	2007
新兴的学术和出版形式(The New Scholarship and Emerging Forms of Publication)	2007
草根视频(Grassroots Vide)	2008
协作网(Collaboration Webs)	2008
数据聚合(Data Mashups)	2008

技术与实践	年份
集体智能(Collective Intelligence)	2008
社会操作系统(Social Operating Systems)	2008
云计算(Cloud Computing)	2009
地理位置定位(Geo-everything)	2009
个人互联网(Personal Web)	2009
语义感知应用程序(Semantic-Aware Applications)	2009
智能对象(Smart-Objects)	2009
开放课程(Open Content)	2010
电子书(Electronic Books)	2010, 2011
基于动作的计算(Gesture-Based Computing)	2010, 2011, 2012
可视化数据分析(Visual Data Analysis)	2010
学习分析(Learning Analytics)	2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021
平板电脑(Tablet Computing)	2012, 2013
物联网(Internet of Things)	2012, 2015, 2017
大规模开放网络课程(MOOCs)	2013
3D打印(3D Printing)	2013, 2014
可穿戴技术(Wearable Technology)	2013, 2015
翻转课堂(Flipped Classroom)	2014, 2015
量化自我(Self Qualification)	2014
虚拟助手(Virtual Assistant)	2014, 2019
自带设备(Bring Your Own Device)	2015, 2016
创客空间(Maker Space)	2015, 2016, 2018
自适应学习技术(Adaptive Learning Technologies)	2015, 2016, 2017, 2018, 2020
情感计算(Affective Computing)	2016
机器人技术(Robotics)	2016, 2018
移动学习(Mobile Learning)	2017, 2019
下一代学习管理系统(Next-Generation LMS)	2017
人工智能(Artificial Intelligence)	2017, 2018, 2019, 2020, 2021
自然用户界面(Natural User Interfaces)	2017
区块链(Blockchain)	2019
教学设计、学习工程和用户体验设计(Elevation of Instructional Design, Learning Engineering, and UX Design)	2020
开放教育资源(Open Educational Resources)	2020, 2021
混合课程模式(Blended and Hybrid Course Models)	2021
微凭证(Microcredentialing)	2021
优质在线学习(Quality Online Learning)	2021

3.3.4 缩小数字鸿沟, 加快高等教育信息化资源建设

教育4.0时代, 随着教育信息化的深入发展, 数字鸿沟的问题也逐渐凸显。在新冠肺炎疫情背景下, 随着许多关键技术的发展, 高等教育界发生了重大变革, 在一定程度上消除了共享同一课程学生之间存在的数字不平等现象。但是, 它也扩大了具有各种数字优势的人与那些无法使用基本设备和信息的人之间的数字鸿沟, 这是由高等教育依靠远程技术和数字网络提供课程和学习经验而决定。我

国经历了新冠肺炎疫情, 期间开展的“停课不停教、停课不停学”教学活动, 也暴露了这上述问题。我国一些经济相对落后地区的教育信息化设备相对匮乏, 农村学生与城市学生之间存在很大的数字鸿沟。因此, 加大国家信息化资源建设资金投入与人才投入, 建立开放教育资源, 可进一步缩小数字鸿沟现状, 有助于实现教育公平。2018年4月13日, 教育部印发《教育信息化2.0行动计划》, 明确提出加强信息化建设, 包括“优质资源班班通”和“网络学习空间人人通”实现提质增效, 教育资源公共服务平台和教育管理公共服务平台实现融合发展等。目前, 该计划已取得了良好成效, 今后将进一步加强优质信息化资源建设, 不断优化教育模式, 进而提升教育效果与效率。

3.4.5 构建技术应用评估与奖励体系

教育4.0时代, 随着技术在教育中的深入应用, 构建有效的技术应用与评估体系显得尤为紧迫, 这对技术应用具有重要意义。《报告》专门提到了教育信息化奖励体系构建的必要性。这是之前报告鲜有提及的, 也是教育信息化实践中较容易被忽视的方面。此次报告专门将这一问题提出, 可见将技术应用于评估与奖励体系构建已引起专家重视。奖励系统应更具包容性, 应对有效的教学实践给予充分赞誉, 并作为教师任期和晋升流程以及合同续签的依据之一。目前, 我国还缺乏针对教育技术应用的奖励机制及体系。应加大对教师信息技术教育应用的评估考核体系, 并加大奖励力度, 例如在职称评定、各类荣誉评选等方面加大比例, 可以从物质奖励与精神奖励两方面进行。可以构建教师技术应用评价体系, 对教师技术应用状况科学评估, 在年终绩效分配时予以体现。对技术应用效果较好的教师应予以表彰, 并且作为学校技术应用示范进行宣传。目前, 很多高校进行了教学型教授的评选尝试, 应加大教学型教授的评选范围及数量。目前在很多高校中, 这种实践已获得很好成效。接下来, 有必要不断优化技术应用评估与奖励体系。

参考文献:

- [1] LIU Z Y. The era of education 4.0, the new reform of educational technology [J]. China Information Technology Education, 2015 (15-16): 143-144.
刘濯源. 教育4.0时代, 教育技术的新变革[J]. 中国信息技术教育, 2015(15-16): 143-144.
- [2] WANG Y G, XU J Q, DING J H. Education 4.0 global framework: future school education and model transformation——future school: defining a new education model for the fourth industrial revolution by the world economic forum [J]. Journal of Distance Education, 2020, 38(3): 3-14.
王永固, 许家奇, 丁继红. 教育4.0全球框架: 未来学校教育与模式转变——世界经济论坛《未来学校: 为第四次工业革命定义新的教育模式》[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(3): 3-14.
- [3] EDUCAUSE. 2021 EDUCAUSE horizon report teaching and learning edition [EB/OL]. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2021/4/2021hrteachinglearning.pdf?la=en&hash=C9DEC12398593F297CC634409DFF4B8C5A60B36E>.

- [4] FANG X, WANG J D, MA M Y, et al. The development of higher education informatization in the era of “intelligent +5G”——based on the analysis of key points and characteristics of the 2020 horizon report (teaching and learning edition)[J]. Modern Educational Technology, 2020,30(9): 13-20.
方旭,汪基德,马明月,等.“智能化+5G”时代高等教育信息化的发展——基于《2020地平线报告(教学与学习版)》的要点与特色分析[J].现代教育技术,2020,30(9): 13-20.
- [5] YANG X M, TANG S S, LI J H. Developing big data in education: connotation, value and challenge[J]. Modern Distance Education Research, 2016,29(1):50-61.
杨现民,唐斯斯,李冀红.发展教育大数据:内涵、价值和挑战[J].现代远程教育研究,2016,29(1):50-61.
- [6] WANG L L, YE Y, YANG X M. Design of online learning early warning model based on big data——learning early warning of “education big data research and practice column”[J]. Modern Educational Technology, 2016, 26(7):5-11.
王林丽,叶洋,杨现民.基于大数据的在线学习预警模型设计——“教育大数据研究与实践专栏”之学习预警篇[J].现代教育技术,2016,26(7):5-11.
- [7] ZHANG T, ZHANG S. Study on learner model design and computation for educational big data mining[J]. Research on Audio-visual Education, 2020,41(9):61-67.
张涛,张思.教育大数据挖掘的学习者模型设计与计算研究[J].电化教育研究,2020,41(9):61-67.
- [8] LI K D, ZHAO J H. The principle and application mode of mixed learning[J]. Research of Audio-visual Education, 2004,25(7):1-6.
李克东,赵建华.混合学习的原理与应用模式[J].电化教育研究,2004,25(7):1-6.
- [9] HUANG Y, HAN X B, CHENG J G. Analysis of stage characteristics and implementation effect deviation of mixed teaching reform[J]. Modern Distance Education Research, 2017,30(5):69-77.
黄月,韩锡斌,程建钢.混合教学改革的阶段性特征与实施效果偏差分析[J].现代远程教育研究,2017,30(5):69-77.
- [10] HAN X B, WANG Y P, ZHANG T D, et al. Distance, hybrid and online learning driving university education reform——an in-depth interpretation of international online education research report “embracing digital university”[J]. Modern Distance Education Research, 2015,28(5):3-18.
韩锡斌,王玉萍,张铁道,等.远程、混合与在线学习驱动下的大学教育变革——国际在线教育研究报告《迎接数字大学》深度解读[J].现代远程教育研究,2015,28(5):3-18.
- [11] SHEN H X, HAO D K, JIANG J J. Online teaching practice during the period of “suspension of classes” and thoughts on online teaching reform after COVID-19: a case study of Shanghai Jiao Tong University[J]. Modern educational technology, 2020,30(5):11-18.
沈宏兴,郝大魁,江婧婧.“停课不停学”时期在线教学实践与疫后在线教学改革思考——以上海交通大学为例[J].现代教育技术,2020,30(5):11-18.
- [12] SONG L Q, XU L, LI Y X. Accurate online teaching + home-based learning mode: a way to improve students’ learning quality during the epidemic period[J]. China Electronic Education, 2020, 41(3): 114-122.
宋灵青,许林,李雅瑄.精准在线教学+居家学习模式:疫情时期学生学习质量提升的途径[J].中国电化教育,2020,41(3):114-122.
- [13] YANG J Y. Grasping the opportunity of resource opening to promote learning from students to teachers——practice and thinking of “school suspension without suspension” in mountainous counties of underdeveloped border areas[J]. China Electronic Education, 2020, 41(4):29-31.
杨金勇.把握资源开放机遇推动从学生学习到教师学习——欠发达边境山区县域“停课不停学”实践与思考[J].中国电化教育,2020,41(4):29-31.
- [14] FANG X. Theoretical and empirical research on credit transfer of MOOC in higher education[M]. Beijing: People’s Publishing House, 2019.
方旭.高等教育慕课(MOOC)学分转换的理论与实证研究[M].北京:人民出版社,2019.
- [15] FANG X, LIU R, WANG L M. Foreign mixed micro master programs and their enlightenment——a case study of the master of teaching technology education in University of Maryland College[J]. Higher Education Exploration, 2017, 33(11):93-97.
方旭,刘睿,王零曼.国外混合微硕士项目及其启示——以马里兰大学学院教学技术教育硕士为例[J].高教探索,2017,33(11):93-97.
- [16] WU Y H, CHENG G X, CHEN Y Y, et al. Research status, hot spot analysis and development thinking of “blockchain + education” at home and abroad[J]. Journal of Distance Education, 2020, 38(1): 38-49.
吴永和,程歌星,陈雅云,等.国内外“区块链+教育”之研究现状、热点分析与发展思考[J].远程教育杂志,2020,38(1):38-49.
- [17] WANG C L, SUN Q C, JIANG S, et al. American library digital badge certification learning service and its enlightenment[J]. Library and Information Service, 2020,64(5):141-146.
王春蕾,孙启存,姜珊,等.美国图书馆数字徽章认证学习服务及其启示[J].图书情报工作,2020,64(5):141-146.

(责任编辑:孙娟)