

美国教师教育信息化政策的新进展

——联邦政府《推进教育技术在教师培养中的应用》规划述评

蒋鑫^{1,2}, 洪明²

(1. 山东管理学院招生就业处, 山东 济南 250357; 2. 福建师范大学教育学院, 福建 福州 350117)

[摘要]《推进教育技术在教师培养中的应用》是美国联邦政府历史首次针对教师教育领域颁布的专项教育信息化改革文件。它是在不断走向信息化的社会背景下, 美国教师教育在信息化方向上的愿景、指导原则和行动建议的总汇, 并体现出三个特点: 建立开放、灵活的政策实施生态环境; 发挥教师教育者在教育信息化中的作用; 凸显证据为基础的绩效评价理念。

[关键词] 美国; 教师教育; 信息化; 教育技术

[中图分类号] G 627

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6493 (2019) 04-0001-06

信息技术 (Information Communication Technology, ICT) 为教师无处不在的学习和发展提供了可能, 同时也给教师的教学带来了巨大挑战。如何实现信息技术与教育教学的深层次融合已经成为世界教育领域关注的热点问题。作为推进信息技术教育教学应用的直接主体, 加强教师信息技术能力已成为世界各国提高教育质量的重要策略^[1-2]。美国教育部下属的“教育技术办公室” (OET) 2016年颁布专涉教师教育信息化建设的指导性文件——《推进教育技术在教师培养中的应用》 (Advancing Educational Technology in Teacher Preparation, 以下简称“简报”)。自1996年起至今联邦政府连续颁布的五份《国家教育技术规划》 (NETP) 以来, 《简报》是联邦政府首次就教师信息技术能力的培养出台的专项政策文件。其战略目标是: 通过职前教师教育信息化改革, 缩小美国教师数字使用的鸿沟, 从而实现每个孩子对优质教育资源的共享, 最终实现美国政府的承诺——提高教师质量, 让每个孩子都拥有有效的教师, 并都可以公平、公正的享受优质教育^[3]。因此, 在当前形势下分析该问题具有积极的现实意义和理论价值。

一 《简报》发布的背景和原因

自2016年开始, 联邦教育部除每四至五年发布一份NETP外, 还开始在具体的教育领域内规划和出台更富有针对性的信息化政策, 使信息化政策在各个领域都能落到实处。目前, 美国OET已分别在学前教育领域、教师教育领域和高等教育领域颁发了相关文件。就教师教育而言, 联邦政府之所以将其作为率先推行信息化新策的专项领域, 有以下几点原因。

(一) 提升美国基础教育质量的需要

20世纪80年代以来, 美国基础教育领域的改革便开始追求注重以学业成绩提升为中心的质量提高, 但改革效果不甚理想。在“国际学生评估项目” (PISA) 主要学科的考试中, 美国学生的表现总体不佳。2009年美国学生参加PISA测试, 该年学生取得成绩与2000年美国首次参加测试的成绩相比, 几乎毫无变化, 而政府为每位学生的开支却增加了70%^[4]。久治不愈的平庸, 引发了政府的担忧。美国前教育部长阿恩·邓肯 (Duncan, A) 甚至认为, 美国教育正处于“停滞的图景”之中^[5]。至今这种停滞仍未解决。2015年美国学生

[收稿日期] 2019-02-27

[基金项目] 全国教育科学规划课题“美国实践取向教师教育的历史演进研究” (BOA180045)

[作者简介] 蒋鑫 (1989—), 男, 安徽宿州人, 山东管理学院招生就业处讲师, 福建师范大学教育学院博士研究生, 主要研究方向为外国教育研究;
洪明 (1964—), 男, 安徽黄山人, 福建师范大学教育学院教授, 博士生导师, 福建省基础教育与教师教育研究中心常务副主任, 主要研究方向为教师教育、比较教育。

再次参加 PISA 测试,虽然有 6% 的学生成绩在全球范围内名列前茅,但 29% 的学生成绩仍低于世界基线水平^[6]。面对教育持续平庸的窘境,美国提高基础教育质量的愿望愈发迫切,对教师的要求也愈发严格。美国 2015 年颁布的《每个孩子成功法》(ESSA)对教师做出明确的要求:“教师需有必备的学科知识和教学技能,并且能够被州实施的评估检测出来。这类评估包括在学科知识领域进行的教师绩效评估,教师需帮助学生达到具有挑战性的国家学术标准”^[7]。学生学业成绩的提高,在信息技术突飞猛进的今天,离不开信息技术在教学中的使用。如何通过提高教师的信息技术运用水平,达到提升学生的学业质量成为摆在政府议事日程的重要事项。

(二) 实现美国基础教育的公平发展夙愿

在追求基础教育质量提升的同时,实现教育机会的“优质均衡”,让每一位孩子都能享受高质量的教育,是美国教育政策的一贯目标。“通过为美国每一名儿童打造世界一流的教育,实现更加平等、公平和公正的社会”是美国联邦教育政策的核心取向之一^[8]。教育信息技术因其挖掘、连接和传输教育资源的独特优势,使得区域间因教育资源不平衡而带来的教育发展不平衡问题有可能在技术上得以解决,美国各地教育资源的不均衡格局有望在信息技术的快速发展中被打破。然而,这一突破的实现,并不会随着信息教育技术硬件设备的日益普及和完善而自动到来,美国基础教育领域普遍存在的“数字使用鸿沟”依然存在,单纯的网络连接和设备升级仍旧无法在教育公平方面发挥出理想的作用,这一局面不改变,就很难使美国的基础教育实现真正的公平发展,也更谈不上社会的进步。正如联邦政府 NETP16 指出:“如果科技的进步仅让富有的、受过优质教育的阶层受益,那么这算不上真正的进步”^[9]。联邦政府颁发《简报》,正是要应对上述问题,解决教育信息化背景下美国依然存在的基础教育不公平问题。

(三) 从硬件建设到技术运用的转型

在奥巴马执政之初,美国基础教育和教师教育领域的信息技术基础设施建设已经取得一定的进展。为进一步加快基础设施建设,联邦教育部在 2010 年颁布的 NETP 中明确提出,“建立连接的教师学习环境,发展随时随地都可使用的基础设施”。与此同时,联邦政府先后推出了一系列项

目,配合国家教育技术规划的推进,如“教育联结”(Connect ED)、“教师质量合作伙伴计划”(The Teacher Quality Partnership Grant Program)等项目陆续出台。在上述计划的推行下,截至 2016 年,美国已经有 81% 学区接入高速宽带,相比 2013 年覆盖率增长将近三倍^[10]。然而,正如前文已述,单纯硬件设施水平的提高,并不会自动带来教育质量的提升。联邦政府 NETP16 开篇伊始就反思到:“我们需要对技术进行有意识的干预和有效的使用,支持学习方式的变革,单纯地靠普及硬件无法带来教育质量的提高”^[11]。可以说,在技术和硬件从“贫瘠”到“充裕”的转变过程,联邦政府开始更加关注教师这一职业群体的信息技术能力,注重教师信息技术能力和素养的提升。

(四) 提高新教师信息技术课堂实践能力

基础教育领域内,美国教师在课堂上的信息技术运用能力状况差强人意,这点已经被美国教育界和社会舆论界所认识,甚至也被美国之外的国家或机构所诟病。如国际“经济合作与发展组织”(OECD) 2017 年发布的教师教学国际调查报告《新教师准备好教学了吗》(Do New Teachers Feel Prepared for Teaching)显示,在教学准备度差异方面,来自美国的新教师群体与有经验的教师群体,在课堂实践中感觉课堂实践方面准备“非常好”的比例,两者差异达 25%,在 34 个参与调查的国家中,排名高居第八位。新教师教学实践知识的缺乏使其面临在开放环境下进行教学时对技术的使用感到无所适从^[12]。面对新入职教师实践能力不高的困境,新成立的教师培养认证委员会(CAEP)推出全新统一的教师培养认证标准,明确要求教师培养机构在申请认证时,必须提供职前教师具备在教学设计、实施和评价环节能够运用信息技术能力的相关证据,表明培养方案中包含了技术的教育内容^[13]。全面构建以绩效为本的认证体系已成为美国教师培养项目持续改进的新导向。就教师的信息技术能力而言,要求职前教师能够在教学中实际运用信息技术,而不在于其书面或机上考试的成绩有多高。

二 《简报》核心内容

从历份 NETP 颁布的进程看,《简报》可以说是在历份 NETP 的基础与最新美国教育技术背景的基础上,提出了教师培养指导性意见;从目标看,

它继续了 NETP16 意在构建一个平等、主动以及协作的学习环境以支持任何时间和任何地点所发生学习的理想愿景,从愿景与行动建议两个方面阐释了教师培养的指导原则,对教师培养机构和相关组织提出了明确的行动号召,力图通过保证美国教师培训的世界领先水平,推动美国基础教育质量的提升。

(一) 愿景

1. 使命和责任。《简报》指出,职前教师培养效果与信息技术的有效利用有着直接关系,提高职前教师选择、利用技术的能力,可以帮助其在未来课堂中合理有效地进行教学改革,促进学习者的学习。《简报》认为,随着技术的日渐丰富,教师越来越需要使用开放的教育资源。有效利用技术和各类资源,为学习者提供更加有效的教学,已经成为当前教师培养工作的重要议题。因此,应促使各类教师培养项目的变革,将技术的有效运用与教师专业发展有效地结合起来,支持学习者随时随地的学习的发生^[3]。为实现此愿景,首先,联邦政府应注重引领学区、高校、教师培养机构、教育工作者及社会各相关组织,共同参与职前教师培养计划;其次,高等学校加强与中小幼学校的合作,为职前教师提供将技术整合于实践中的机会;再次,职前教师、在职教师、学校和学区领导等应通过网络信息技术建立教师专业发展共同体,保持与同伴和专家间联系,这种协作学习模式不仅可以帮助教师实现自我发展,更有助于分享富有教学效果、具有创新意义的技术工具和教学策略^[3]。

2. 任务和目标。《简报》指出,未来学习者在教学过程中应处于一种主动学习的状态,而这种主动学习状态的养成与教师信息技术能力的高低有着直接关系。虽然信息设施设备为职前教师信息技术能力的发展提供了硬件支撑,但教师教育者在职前教师培养过程中还需主动利用技术整合教学内容与各种资源。在这个过程中,要注重技术选择的适切性,以帮助每位职前教师都可以在未来的教学中选择最适当的技术和方法来辅助未来学习者的主动学习。《简报》针对职前教师培养提出了三个基本目标:(1) 确定将技术整合至教师培养过程中所面临的关键问题,并寻求解决方案;(2) 为在职前教师培养过程中有效地使用技术提供可参照的指导原则;(3) 为从事教师培养的各类机构和组织提供重要合作契机与方向^[3]。

(二) 行动建议

1. 关注职前教师运用信息技术的主动性。《简报》认为,数字设备、开放资源和网络连接为时时可学的学习环境的创设奠定了先决条件,但它们本身并不能带来优质的学习体验。随着设施设备条件的日益完善,信息化教育的问题已经不再是设施和设备资源方面的问题,而是能否充分和有效地使用这些设施设备的问题。对信息技术使用不充分、不积极已经成为阻碍教育信息化的新障碍。而教师要在教学中主动而积极地使用信息技术,则必须注意如下问题:(1) 注意区分主动和被动使用技术的区别。例如学生仅单纯观看电子内容,缺乏互动、反思等投入过程,这样的教学安排属于被动使用信息技术。在教学过程中,教师主动参与、设计、依托信息技术去解决教育问题,这些活动则属于信息技术的积极运用;同伴之间的协作学习、与专家互动、与跨区域的学习者交流等,也属于积极运用信息技术的范畴。(2) 合理运用技术设计高参与度、高相关性的学习活动。在教师培养课程中,不能将职前教师限制在听课或观看幻灯片的活动层面上,而应积极为职前教师创造出利用技术辅助学习的机会,并引导、鼓励职前教师积极主动参与。(3) 对教师培养项目中的教师教育者而言,在为职前教师进行课程设计时,可适当的参考个人教学等多方面经验,以融合的方式努力将技术运用于培养过程之中^[3]。

2. 以信息技术帮助教师教育者实现持续的专业发展。《简报》指出,对技术的被动使用以及使用不充分,阻碍着技术、资源与教育知识经验的有效整合,这导致部分职前教师虽然也接受了技术教育,但在将技术运用于教学方面,仍显得准备不足。对此,教师教育者要承担起责任。《简报》认为,教师培养项目中教师教育者本身能否在教学中有效地使用技术对职前教师技术运用能力的高低至关重要。教师教育者对技术和教学资源的选择、评价和使用能力在很大程度上影响着职前教师的教学效果。教师培养机构和社会各界在关注职前教师技术能力改善的同时,也需要对教师教育者的技术能力问题予以高度重视,共同为教师教育者的专业发展和非正式协作学习提供机会和支持,且要具有可持续性,以保持教师教育者技术能力的不断提升,为职前教师数字素养的提升提供保障^[3]。

3. 为职前教师提供全面的教育技术经验。云

计算、大数据技术为教师实现技术赋能的个性化发展奠定了重要的技术基础,这种技术驱动的学习环境要求教师培养机构抛弃以往仅仅依靠独立的课程传授信息技术的传统观念,将技术全面的融于职前教师培养的学习体验之中,培养适合信息化时代的未来教师;教师教育机构应为职前教师提供更为多元的技术呈现方式,为职前教师在任何时间、任何地点实现专业发展创设各种混合学习的机会,帮助职前教师在未来学校中取得职业发展的成功。在这方面,应注意以下两个问题:(1)注重培养职前教师在教学中使用技术的意识和态度。教师教育者应不断创造机会,促使职前教师持续接触技术,改善和塑造职前教师对技术使用的意识和态度。(2)重视技术与学习内容的深度融合。信息技术的学习和运用应该贯穿在整个教师培养计划之中,改变传统的单一技术培养模式,使技术与学科、课程以及教学发生深度融合,将职前教师数字素养的培养置于学科教学之中^[3]。

4. 努力建立相关领域内共同的标准和认证。《简报》认为,为了最大限度地发挥技术驱动教学的潜力,教师教育者需对有效利用信息技术支持教学有着深刻的理解,懂得如何利用信息技术实现职前教师培养阶段中的每一个目标,教师培养机构和各相关团体也应为此提供保障,建立职前教师通用的信息技术能力标准,确保所有教师教育者都能达到有效利用信息技术驱动教学的要求。《简报》指出,信息技术教育领域的标准和认证应注意以下两个问题:(1)制定通用的有效使用技术的标准,将信息技术教学运用能力纳入到职前教师培养和考评体系,确保教师培养机构、指导教师、职前教师、在职教师技术标准的一致性。(2)信息技术教育方面的认证应侧重对技术使用和操控的评估,从“利用技术能做什么”的视角进行设计,确保教师培养机构都可以达到领域内共同认定的有效的技术使用的目标和期望^[3]。同时,认证评估本身也应反映信息技术教育的发展趋势,注重“微认证”的设计和 implement^[3]。

三 《简报》特点解读

《简报》是美国联邦教育部发布的教师教育信息化的纲领性文件,是对2016年美国NETP中有关教师专业发展意见的进一步补充,也是“技术助力学习”理念在教师教育领域中的延伸。从内

容看,不仅包含了政府对教师教育信息化政策推进的宏观设计,还将教师培养机构和相关组织的职责纳入其中,让它们共同参与改进职前教师培养质量的行动之中。纵观《简报》,其内容具有如下特点:

(一) 建立开放、灵活的政策实施生态环境

《简报》起草于美国新旧政府交接的过渡时期。可以说,《简报》在核心理念方面既具有奥巴马执政时期教育改革理念的思想印记,又体现了特朗普当局对教师教育信息化推进的政策导向。奥巴马2015年签署的ESSA对此前的《不让一个孩子落伍法》(NCLB)进行了重大调整,提出了“还政地方”的思想,扩大了州和地方政府的权利和责任^[22]。而特朗普执政后也重申会坚定执行《每个孩子都成功法》。所有这些思想和精神在《简报》中也同样被彰显了出来。如在指导原则方面,除从联邦政府层面提出改进职前教师培养的指导原则外,《简报》也鼓励州政府因地制宜采纳并创新,给校长赋予更大的权力和灵活性。同时要求各教师培养机构和其他相关组织承担责任,积极参与。联邦政府还呼吁要发挥博物馆、图书馆或其他校外环境的优势,充分利用信息技术支持在线学习、跨区域合作等,努力促进职前教师的个性化发展^[3]。显然在实现美国职前教师信息技术能力与素养发展的共同愿景下,《简报》更倾向于采用更加灵活的手段,联合州政府、教师培养机构及其相关组织,共同为职前教师的专业发展提供必要的个性化学习体验与氛围,以培养出符合未来学习要求的美国教师。

(二) 发挥教师教育者在教育信息化中的作用

美国历来都有“以学习者为中心”的教育传统。20世纪初期以来,无论是杜威的“儿童中心论”,还是布鲁纳的“发现式学习”,抑或是后期的建构主义,强调学习者在教育过程中的中心地位在美国教育领域占有重要地位^[14]。本次《简报》专涉教师培养环节,它的出台本身就表明,美国联邦政府已经深刻意识到教与学的复杂关系,意识到只有充分发挥教育者的作用,才能更好地实现“以学习者为中心”。为此,《简报》不仅对教师教育者提出了期待和要求,而且指明了行动的方向。如要求教师教育者要为职前教师的学习创设混合式的学习环境等。《简报》在注重职前教师要主动参与技术使用经验构建的同时,更着重对教师教育者

提出了行动要求,要求教师教育者“要强化教师主动使用技术的意识”,且在报告中多处强调教师教育者“要全面整合技术,注重对职前教师的引导、激励与协作,注重教师角色的多元发展”^[3]。可见,《简报》依据信息化教学的需要对教师教育者在教学中应当发挥的作用提出了倾向性建议,以重塑教师教育者在教学中的角色。另外,《简报》一改美国历份 NETP 将“基础设施”纳入核心内容的传统做法,仅从“指导原则”的角度对职前教师发展进行指导。这也体现出在高速网络连接等“硬技术”不断更新、日益充裕的教学环境中,对教师教育者必须掌握的相应的“软技术”的要求也在不断提高。这是美国教师教育信息化推进的可持续性、与均衡发展的需要^[15]。

(三) 凸显证据为基础的绩效评价理念

教师教育专业认证是控制教师培养质量的重要手段。为解决以往以纸笔考试的评估无法有效衡量职前教师实际教学能力的问题,美国教师教育评估近些年出现了越来越重视基于证据、注重绩效的评估走向。2013年由“全美教师教育认证理事会”(NCATE)和“教师教育认证委员会”(TEAC)两大机构合并而来的新的教师教育专业认证领域——“教育工作者培养认证委员会”(CAEP),抛弃了传统的纸笔考试或在计算机上答题的传统考核方式,实施了教师教育新的认证标准,证据和实效成为教师培养项目评估的主要依据^[16]。同时,美国“国际教育技术协会”(ISTE)在继2008颁布的“教师教育技术能力”标准之后,于2017年发布了新的教师教育技术能力标准,该标准同样凸显了对职前教师在“富技术”环境中利用现有的技术的实践的要求。正如ISTE首席执行官理查德·库拉特(Culatta. R)所言:“2017版ISTE教育者标准是教育者帮助学生成为赋能学习者的路线图,它将深化教育者的实践,促进教育者与同行合作,使教育者重新思考传统教学方式,从而让学生准备好面向未来的学习。”^[17]在上述背景下,《简报》在对教师教育的评估要求方面,也体现了上述理念。《简报》要求必须以证据材料来证明教师使用信息技术的教学效果。建议对职前教师有效使用信息技术能力的评估从“知道什么”“能做什么”“利用技术能教什么”三个维度进行^[3]。

四 结束语

美国之所以能够引领全球的经济与科技发展,

并在多领域长时间保持领导地位,教育在其中扮演的角色举足轻重。美国在推进教师教育信息化和研究之中积累了丰富的经验,《简报》作为联邦政府首次专门针对教师教育信息化问题而发行的报告,在信息化大背景下对美国教师教育的发展具有重要的导向作用。正如《简报》在背景部分所言:“信息技术在教师教育中的推进不仅关系到职前教师的培养质量,而且更关系到美国是否可以保持教育的世界领先地位”^[3]。从这个角度而言,作为政府指导性文件的《简报》给美国教师教育信息化带来的前景值得我们关注和期待。同时,我们也应当注意借鉴和吸收美国在推行教师教育信息化过程中的有益经验,诸如设定职前教师主动使用信息技术的目标;建立实现这一目标的开放、灵活的政策实施生态环境;注重信息技术与教学内容或教育活动的深度融合;充分发挥教师教育者在教育信息化中的作用;建立注重实效的统一的教师教育信息化标准;鼓励教师培养机构和相关组织共同参与教师教育信息化实践中等有效经验,只有这些因素共同发挥作用,才能更好地推进我国的教师教育技术能力的全面提高,加快教师教育信息化的发展步伐。

[参考文献]

- [1] 曾鸣,刘志刚. 二战后美国联邦政府教师教育立法演变及影响——从《国防教育法》到《高等教育机会法》[J]. 集美大学学报(教育科学版), 2016, 17(4): 15-20.
- [2] 洪明. 美国教师实习制度历史演进研究[M]. 北京, 北京大学出版社, 2013: 28.
- [3] Advancing Educational Technology in Teacher Preparation: Policy Brief [EB/OL]. (2017-11-18) [2019-02-27]. <https://tech.ed.gov/files/2016/12/Ed-Tech-in-Teacher-Preparation-Brief.pdf>.
- [4] National Center for Education Statistics (NCES). [EB/OL]. (2017-12-18) [2019-02-27]. <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/mathematics/>.
- [5] U. S. Department of Education. Our Future Our Teachers: The Obama Administration's Plan for Teacher Education Reform and Improvement [R]. Washington D. C., 2011: 2.
- [6] 赵萍. 奥巴马政府首任内的教师教育政策评析[J]. 比较教育研究, 2013, 35(3): 80-85+104.
- [7] Every Student Succeeds Act (ESSA) [EB/OL]. (2017-12-18) [2019-02-27]. <https://www.ed.gov/essa?src=policy>.

- [8] 滕珺, 王杨楠. 美国基础教育体系真的要大改? ——奥巴马政府基础教育新法案《每个学生都成功》述评[J]. 比较教育研究, 2016, 38 (3): 8-14.
- [9] Transforming American Education: Learning Powered by Technology. National Education Technology Plan [EB/OL]. (2017-11-18) [2019-02-27] <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED512681.pdf>.
- [10] Teacher Quality Partnership Grant Program. [EB/OL]. (2017-12-18) [2019-02-27]. <https://www2.ed.gov/programs/tqpartnership/index.html>.
- [11] Future Ready Learning: Reimagining the Role of Technology in Education. National Education Technology Plan [EB/OL]. (2017-11-18) [2019-02-27]. <https://tech.ed.gov/files/2015/12/NETP16.pdf>.
- [12] Do New Teachers Feel Prepared for Teaching. [EB/OL]. (2017-11-18) [2019-02-27]. <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/980bf07d-en.pdf?expires=1515226616&id=id&accname=guest&checksum=DCBC6DD81BFD04AEC269CEDFF51427D1>.
- [13] CAEP. Governance [EB/OL]. (2018-02-01) [2019-02-27]. <http://caepnet.org/about/governance>.
- [14] 何克抗. 论教育信息化发展新阶段 [M]. 北京, 北京师范大学出版社, 2016: 59-61.
- [15] 蒋鑫, 洪明. 美国高等教育信息化的创新与未来——《重塑技术在高等教育中的角色》规划介评[J]. 现代教育管理, 2019 (3): 117-122.
- [16] 邓涛. 美国教师教育认证改革: 机构重建和标准再构 [J]. 教师教育研究, 2016, 28 (1): 110-115.
- [17] ISTE Standards for Educators [EB/OL]. (2018-02-01) [2019-02-27]. <https://www.iste.org/standards/for-educators>.

(责任编辑: 孙永泰)

The New Development of American Teachers' Educational Informatization Policy: The Review of "Advancing Educational Technology in Teacher Preparation" by the Federal Government

JIANG Xin^{1,2}, HONG Ming²

- (1. Recruitment Office Shandong Management University, Jinan 250357, China;
2. College of Education Fujian Normal University, Fuzhou 350117, China)

Abstract: "Advancing Educational Technology in Teacher Preparation" is the first important policy report issued by the federal government on teacher education informatization reform. It is the general exchange of the vision, guiding principle and action proposal of American teacher education in the social direction of informatization. It embodies three characteristics: establishing an open and flexible policy implementation environment; playing the role of teacher educators in education informatization; highlighting evidence-based performance evaluation concept.

Key words: America; teacher education; informatization; educational technology