

# 通向21世纪技能的学习环境设计

## ——美国《21世纪学习环境路线图》述评

邓莉 彭正梅

(华东师范大学国际与比较教育研究所,上海 200062)

**[摘要]**为了应对21世纪技术进步和经济全球化对人才培养的挑战,美国从学习、教学与专业学习、评价与问责、领导力与文化、基础设施五个要素出发,研制了“21世纪学习环境路线图”,为教育领导者规划了建构21世纪学习环境路径,旨在为学生的学习提供支持,以培养他们的21世纪技能,为升学和就业做准备。本文对该路线图进行了分析解读,以期从中获得启示,为我国基础教育改革的理论与实践提供借鉴。

**[关键词]** 21世纪学习环境路线图;21世纪技能;21世纪学习;技术

**[中图分类号]** G53/57

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-2179(2016)05-0011-11

2015年,美国21世纪学习合作组织(Partnership for 21st Century Learning,简称P21)、美国教育科技主管协会(State Educational Technology Directors Association)和美国有线与通讯教育基金会(Cable Impacts Foundation)联合研制了《21世纪学习环境路线图》(Roadmap to 21st Century Learning Environments),以帮助教育领导者制定学校教育总体规划。美国21世纪学习合作组织的前身为2002年成立的21世纪技能合作组织(Partnership for 21st Century Skills)。它联合美国教育部、顶尖企业和社会团体组织,试图将21世纪技能整合进美国中小学课程教学。迄今,美国已有20个州实施21世纪技能合作计划(P21,2016a),对美国教育实践产生了广泛影响。随着《21世纪学习环境路线图》报告的制定,很多学校已经开始建构21世纪学习环境。

### 一、制定背景

#### (一)呼唤21世纪技能

21世纪,变化无处不在。技术进步、全球化经济正在改变21世纪的职业性质和工作场所,沟通、

非常规技能(如抽象推理和合作技能)和分析技能的工作越来越多。也就是说,劳动力市场需要善于分析和解决问题,具有高度适应能力的知识工作者,需要积极的、受过良好教育的、熟练掌握新素养和21世纪技能的劳动力,这意味着学校和社会必须帮助学生做好准备。

美国21世纪学习合作组织明确指出:“技术的快速变化和世界经济的全球化,迫使我们更好地教育所有学生为成功做好准备。21世纪技能不只是面向顶尖人才,也不只是面向升大学的学生,而是所有学生都必须掌握。随着21世纪进入第二个十年,21世纪技能不再只是一种‘抱负’,而是向我们敲响了‘警钟’,提醒我们现在是时候确保所有学生都要掌握这些关键技能。”(P21,2016b)所有学习者都需要并应该获得21世纪学习机会,成为未来的领导者、工作者和公民(P21,2016c)。

这一现实要求教育机构做出变革——从19世纪工业时代注重读写算(Reading, Writing, Arithmetic,简称3Rs)的学校教育转变为鼓励高阶思维、应变能力、创造力和熟练使用技术的21世纪学习

**[收稿日期]**2016-07-06

**[修回日期]**2016-08-28

**[DOI 编号]**10.13966/j.cnki.kfjyyj.2016.05.002

**[基金项目]**国家社科基金教育学重点项目“基础教育人才培养模式的国际与比较研究”(WGA160004)。

**[作者简介]**邓莉,博士研究生,华东师范大学国际与比较教育研究所,研究方向:美国教育改革等(denglice@163.com);彭正梅,博士生导师,教授,华东师范大学国际与比较教育研究所所长,研究方向:德国教育学、美国教育改革、教育哲学等(zmpeng@kcx.ecnu.edu.cn)。

(P21,2015)。美国政策制定者和教育领导者一致认为,技术是迎接这一挑战的关键。然而,独有技术是不够的,为所有学生提供21世纪的学习环境和机会,为他们就业、生活和公民身份做准备以及保证国家经济的持续创新、民主的健康发展、国际竞争力的提升至关重要(P21,2016c)。

## (二)呼唤新的学习环境

美国21世纪学习合作组织指出,21世纪的世界处于不断变化中,学习的共同愿景是保证学生能在21世纪的世界中获得成功(P21,2009)。与以往的学习者相比,21世纪的学习者显著不同。他们是独立的思考者、多任务承担者、合作学习者,是通过诸如手机、平板电脑、手提电脑、电子游戏机等多种数字化计算设备与世界联系的数字化学习者。21世纪的学习者对速度、对即时获取信息期望较高,注意力跨度缩短,多任务需求增加(P21,2015)。同时,美国有很多少数族裔学生、残障学生和低收入家庭学生,他们的成功也要求学校为其提供支持性的学习环境。

在21世纪的数字化时代,学习者仅学习传统的核心课程是不够的。他们不仅应掌握传统的读写算技能,还要掌握高阶思维能力,学会运用多种学科知识与高阶思维能力解决问题以及创造新观念、新产品和新服务,成为具有应变能力、适应能力和持续的终身学习者(P21,2015)。

## 二、主要内容

“21世纪学习环境路线图”由美国数十位专家和领导者基于大量调查数据、已有研究成果、实践案例联合研制而成。报告从学生学习、教学与专业学习、评价与问责、领导力与学校文化以及基础设施五个方面进行综合规划,构建了为培养21世纪技能所需要的学习环境支持系统,鼓励各级教育利益相关者展开对话,共同为21世纪的学生做好升学和就业准备。

路线图不仅强调利用技术和建设基础设施,还强调要考察教育系统的所有因素,其中核心是学习。学习的变革依赖于四个要素:第一是教学与专业学习,涉及教学策略和方法,以及教师的持续性专业发展;第二是评价与问责,涉及使用有效、可靠的工具测量、监控和优化学习;第三是领导力与文化,涉及

组织的理念和普遍规范;第四是基础设施,涉及实物资产、人力资源和技术设施等,用以支持有效的学习环境。这五个要素相互影响、缺一不可。路线图依次提出了五个要素的变革特征、应遵循的指导原则,以及各个要素建设的规划、建构和变革阶段(见图1)。变革阶段是21世纪学习环境的理想阶段。路线图完整而清晰地呈现了21世纪学习环境的构想和实施路径,同时指出教育领导者可根据学校自身环境和条件调整目标和实施路径。

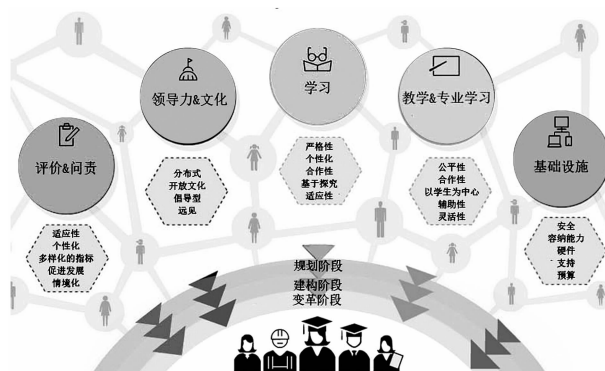


图1 21世纪学习环境路线图(P21,2015)

### (一)学习:21世纪学习环境的核心要素

技术的发展已极大地改变了全球经济形势和劳动力结构,大量日常工作逐渐被机器所替代,基本的读写算能力已不能满足经济发展和就业的需求。学校必须教授21世纪新的技能、品质和素养,运用21世纪的学习方法、遵循21世纪的学习原则。

#### 1. 21世纪学习框架

美国21世纪学习合作组织认为,学生要进入21世纪的劳动力市场,必须掌握最必要、最关键的能力。2009年,该组织修订了“21世纪学习框架”(Framework for 21st Century Learning),新框架包含两部分:一是学习成果,二是支持系统(见图2)。学习成果部分围绕核心学科和21世纪主题培养学生的21世纪技能,如学习与创新技能(4Cs),生活与职业技能,信息、媒介与技术技能。其中,尤为强调培养学生学习与创新技能即4Cs技能,包括批判性思维和问题解决(critical thinking and problem solving)技能、沟通(communication)技能、合作(collaboration)技能、创造力和创新(creativity and innovation)技能(P21,2009)。支持系统部分包含标准和评价、课程和教学、教师专业发展和学习环境等支持性策略。

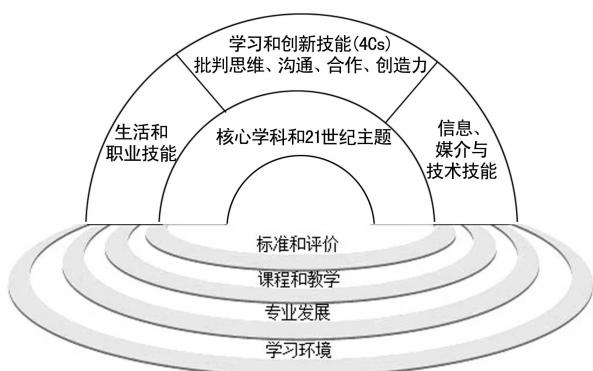


图2 21世纪学习框架

21世纪学习成果与支持系统(P21, 2009)

### 2. 21世纪的学习方法

合作和探究学习方法是21世纪学习的基础,主要包括以学生为中心的学习、真实性学习和基于问题的学习三种(P21, 2015)。技术能促进这些学习方法的有效运用。

首先,在基于探究的、充分利用技术的课堂里,传统的教师主导的学习方法需要转化为以学生为中心的学习方法。以学生为中心的学习方法强调个人意义的建构,将新知识联结到已有的理解中,而技术能提供资源和工具形成这些联结。其次,真实性学习或“做中学”运用角色扮演、基于问题的活动、案例研究以及参与虚拟实践社区等,关注真实世界、复杂问题和解决方案。再次,基于问题的学习方法与以上两种学习方法通常是相辅助的。这是一种围绕项目调整学生学习的教育模式,它通过个性化、基于项目的学习,将动手实践引入课堂,活学活用学科知识。这不仅能够帮助学生掌握内容知识,让学生成为创造性的问题解决者、冒险家,从成功和失败中学习,也能培养学生的独立性、纪律和学习责任心。这种学习方法能够与真实世界创造有意义的联结,也能够培养未来劳动力市场所注重的4Cs技能(Soulé, 2016)。同时,适当的基础设施辅助也是必要的,互联网和教育技术能让学生获得真实的学习体验。

### 3. 21世纪的学习原则

路线图提出,21世纪的学习应遵循以下原则:

1)学习是个性化的,即致力于满足每位学生的需求,为他们提供有效且高效、能够被掌握、因而能激发潜力的学习经验。学生深度、有意义地主动参与

学习。2)学习是严格的,即给学生提供挑战,要求他们达到预定的高期望。它包括对学科内容知识、21世纪技能以及升学、就业和日常生活所需的其他品质的学习。同时,要用多元化的评价方法强化学习和建构学生的自我意识。3)学习具有灵活性和适应性,即能适应学生将不同的先前知识带入任何学习经验中,并适应于学生不同的学习速度,且随着学生理解水平的提升,快速加以调整。4)学习是开放且基于探究的:要求学生通过探究问题、解决问题,展开反映真实世界所需要的探究,成为主动学习者。学生有大量机会进行选择并尝试掌控自己的学习经验。学生的学习与当地、全国或全球社区相联系,也有可能融入工作经验,如参与工作见习和实习。5)学习是持续性的:学生既参与传统课堂外的学习,也参与课堂内的学习。学生在现实世界中建立联系,并从技术和网络中获取内容而受益(P21, 2015)。

### 4. 21世纪学习的变革

为了变革学习,路线图从十个方面提出了21世纪学习的规划、建构和变革。其中,变革阶段是21世纪学习的理想状态(见表一)。

#### (二)教学与专业学习:学习成果的主要支撑

学习并不能凭空发生,它影响其他四个要素同时也被这些要素所影响。学习的变革很大程度上依赖于教学的变革。教师必须为学生提供更多的植根于真实世界的学习经验,并有效利用技术进行教学。同时,为了鼓励和实现有效教学,学区必须为教师提供持续、高质量的专业学习机会。

#### 1. 转变教师角色

21世纪的课堂已经或正在变得数字化,教师的角色开始发生变化,从“台上的智者”(sage on the stage)转变为“身边的向导”(guide on the side)(P21, 2015)。与知识的传播者不同,“身边的向导”是帮助学生发现知识的指导者。

从根本上说,21世纪的教学是一种学生建构知识的课堂文化(Miller, 2012)。作为“身边的向导”的教师,在某种程度上,是学生的学习伙伴,通过主动的学习技巧向学生演示发现知识和批判性思考的过程(Saulnier, 2008),以发展学生的探究能力、创造力和专业知识。研究者、教育工作者和学生一致认同,今天的学生与一个世纪甚至20年前明显不同,但今天的教学方法没有相应的改变(P21, 2015)。要

表一 学习的变革(P21,2015)

学生的能动性和声音	学生有大量机会创造作品、做出选择以及尝试掌控自己的学习经验。至少在五门学科中或一年中有四次这样的机会。
参与度	大部分学生(75%或以上)深度、有意义地参与学习。
严格性	所有学生接受挑战,发挥最大潜力全面发展知识、技能和品质。
深度和广度	学习不仅涉及知识的习得,也涉及21世纪的4Cs技能、品质,如毅力、责任、社会意识,以及学生升学、就业和生活所需的全球视野的习得。
灵活性和适应性	学习具有适应性,即学习的过程、架构和实践能根据学生的需求、能力和优先事项进行调整。教学人员、教学和时间结构、模式和政策能灵活适应学生的学习需求。
评价	学生学习采用多样化的评价方法,旨在强化学习、建构自我意识而不是做判断。评价方法包括自我评价、反思、形成性评价、档案袋评价、表现性评价、同伴评价、终结性评价。所有评价方法应与目标匹配且加以有效使用,产生最大化效果。
开放式与自我指导	几乎所有学生的学习要包含开放式、分散式、基于探究/问题/项目的学习经验,确保学生提升知识、21世纪技能和全球性专业知识。
与真实世界相连	学生的学习经验不仅与当地社区相联,也与州、国家和全球性社区相联。所有学生以多种形式获得真实的经验,包括但不限于工作见习、校内实习、校外实习等形式。
随时随地	学习没有开始和结束时间,或固定场所。在学校等正规场所或在俱乐部或夏令营、在线、在家或图书馆、公园等非正规场所,在午夜或中午,学习会以单独、结对或团体的形式发生。学习组织利用这些无所不在的机会使学生实现最大的潜力。
超链接和移动	最大限度地利用技术进行学习,让学生能瞬时获得信息,用几个按键就可以连接全球,使用数据进行决策。同时保护学生的隐私和安全。技术无缝整合到学习当中,让师生触手可得。

培养学生成为成功的劳动力,教学需要与“做中学”(learning by doing)相结合,强调4Cs技能的培养,但4Cs并非取代而是整合进核心内容和学科知识中。教师以新的方式进行教授,即通过指导学生分享思想、问题、观点和解决答案,培养学生的沟通技能;指导学生将天赋、专业知识和智慧运用于学习中,共同合作达成目标,培养学生的合作技能;指导学生以新的方式看问题,进行连接不同主题与学科的学习,培养学生的批判性思维技能;指导学生尝试新的方法学习与做事,鼓励创新与发明,培养学生的创造力(Reynolds,2014)。

## 2. 培养有效的教育者

学校不仅要为学生提供学习机会,也要为教师提供学习机会,培养有效的教育者。教师的专业学习不再是采取传统的工作坊形式或一次性培训,而是其教学生涯中持续的、必不可少的部分。有效的教师专业发展需要加以精心规划,投入大量的时间和资源,比如参与和课程相关的实践活动、大量的后续项目,以及运用多种评价方法,获得持续的经费支持等。

在教和学中有效利用技术也是21世纪学习环境需要关注的。教师在变革教学方法时,很大程度上依赖技术来促进学生的学习,而专业学习是实现该愿景的关键。只有通过专业学习机会使教师善于

在教学方法中融合不断发展的技术,才能实现教学的变革。

## 3. 21世纪的教学原则

路线图指出,21世纪的教学遵循以下原则:1)教学以学生为中心:学生是所有学习经验的中心,需要与此相适应来设定内容和教学方法。2)教学是辅助性的:要求教师改变以往的内容传递者的角色,精心安排学习经验,为学生学习提供个性化的支持。3)教学是灵活性的:任何教学方法都不可能对所有学生都有效,要能够运用多种方法帮助学生掌握规定的学习成果。4)教学是公平的:致力于为所有学生提供有效的学习经验和学习成果,不管学生参与学习经验时的起点如何。5)教学是合作的:定期开展同伴合作、讨论和发展,鼓励教师综合最佳的教学方法。6)教学受教师持续的专业学习推动:以满足教师个人需求和与学生的学习目标相一致的方式,给教师提供学习、实践和反思的机会(P21,2015)。

## 4. 21世纪教学的变革

为了变革教学,路线图从总体描述、内容、教学方法、学习环境四个方面,以及专业学习的内容、教学方法、条件三个方面,对教师提出了教学与专业学习的规划、建构和变革(见表二)。

(三)评价与问责:21世纪学习环境的重要导向评价和问责系统是让学校监控、调整、改进和沟

表二 教师教学与专业学习的变革(P21,2015)

教学	
简介	教师能够领导他人,提供专业发展。
内容	教师掌握内容知识,将数字化工具无缝整合进课程,与标准保持一致。
教学方法	教师深刻理解有效教学、学习实践,持续不断地调整教学方法,满足学生的个性化需求。
学习环境	教育者营造积极的学习环境,其中教师是辅助者。技术无缝嵌入学习经验中。学习在校内外受到鼓励。
专业学习	
内容	教育者能清楚地将学生学习和教育者学习联系起来,根据课堂教学实际使用不同的策略。他/她辅助和促进结果导向的、合作的文化,其中,他/她计划、实施、提供持续的支持,并组织高质量的专业学习。
教学方法	教育者参与、辅助和支持他人进行持续的正规和非正规专业学习,这些专业学习机会包括个性化学习网络,能给教育者和学生带来成功。他/她支持对组织和个人的专业学习需求进行评价,这些学习需求可以通过(形成性和终结性)评价数据获知。可多次监控和调整目标。
条件	教育者致力于持续改进,为所有学生承担共同责任。他/她帮助并推进结果导向的、合作的文化来为自己和同事支持高质量的专业学习。

通教育过程,帮助学生为升学和就业做准备以及成为终身学习者的重要组成部分(P21,2015)。从理想状态看,学校必须开发并实施一套平衡终结性评价、形成性评价、阶段性评价的评价系统,促进学校的改进。评价必须与学生所学的知识和技能一致,问责系统必须与准确衡量进步的关键指标相匹配。

### 1. 扩展评价的概念

传统上,评价主要针对学科知识。21世纪的学习环境要求教育者拓宽评价范围,从评价孤立的知识转移到评价学生的批判性思维、收集信息、理性决策的能力,进而能更好地促进学生的发展和未来的成功。同时,评价必须有效、可靠、公正。

评价需要学生的参与。与传统的由教师设计和实施的测试不同,在学生参与的评价中,教育经验的中心从以教师为中心转变到以学生为中心。这种转变会促使学生更深入地参与学习过程,同时还能促进学生高阶思维的养成,从根本上创造以学生为中心的学习环境。研究表明,在所有影响学生学业成就的因素中,自评得分能产生最大的效应量(约翰·哈蒂,2015),自我评价能给学生带来更好的、更深层次的学习,尤其在记叙文写作方面(P21,2015)。

新的评价方法和技术的利用,能够提供多次形成性评价机会和比较学生的表现。例如,一般的标准化测试结果要数周或数月后才能得到,而数字化工具能把结果快速传递给学校和教师,及时提供数据帮助教师调整教学。随着形成性评价的增多,以

及评价学生表现的工具的增强,必须重新思考评价的概念和运用。

### 2. 21世纪的评价方法

为了成功地将21世纪的教学方法运用于课堂,教育者必须更新其评价学习的方法。传统的评价形式是选择-反应(selected-response)型试题评价,比如多项选择题、判断题、填空题,强调记忆技能,通常只需要学生付出低层次的认知努力。但是,论文等建构-反应型(constructed-response)问题,要求学生创建答案,强调问题解决和批判性思维。除了这些传统的评价方法外,表现性评价和档案袋评价、自我评价和同伴评价、学生应答系统、评价量表等方法更能适应学生对21世纪技能的掌握。

同时,技术能为教师创造多样化的评价方法。数字化教材、模拟实验和其他学习物件能为教师提供即时的评价机会和工具,虚拟媒体能为学生提供与同伴合作和展示作品的创意方式,另一方面,技术能辅助教师更好地理解学生的思维方式、认知结构。例如,数字化课程中的诊断工具和精心设计的数字化评价有助于明确学生是否偏离正常的“学习轨道”或是否需要帮助,教师进而能提供更具体、更有针对性的学习指导和建议。同时,如果实施新的创新性的评价方法,领导者和教师必须就评价标准达成一致,并与课程、学习标准和教学方法相匹配。

但评价与问责的变革面临挑战。路线图指出:第一,过去十年中,评价已经成为课堂教学最重要的因素,但教师几乎没有获得有意义的学习机会提升

评价方面的知识,以及发展创设评价方法和有效使用评价结果的技能。这些知识和技能缺乏的原因可以追溯到职前教师教育。第二,高风险、年终测试是主要的数据来源,许多问责政策和措施体现出“数据贫困”(data poverty)(P21,2015)。在今天的“大数据”时代,教师和学校不只需要收集高风险的年终测试数据,还需要在全年收集多项指标和评价信息,从而发挥数据对教育的最大化影响。

### 3. 21世纪的评价与问责原则

路线图进而提出,21世纪的评价与问责遵循以下原则:1)评价是个性化的且具有适应性。课堂中的技术和数字化课程能够提供差异化的评价选择,为学生在不同领域的表现提供确切信息。2)评价贯穿整个学年,涉及多个指标。通过多样化指标评价学习成果,将评价指标自然地嵌入课堂中(课堂嵌入式评价)。3)评价促进学生发展。评价是诊断性和支持性的,通过提供学生过去、当前、近期的技能和知识信息,确认和强化学生的发展,而不是作为基于单一测试的惩罚措施。4)评价是真实、情境化的。针对知识和高阶思维技能。评价结果包含内容知识和思维习惯(比如,毅力),并与教学和 learning 的方式相匹配。5)问责促进发展和改进。问责系统的最终目的是促进发展和改进,而不是惩罚。所有利益相关者的丰富数据、诊断工具、有意义的对话能够支持持续性的监督、改进和创新。6)问责包含多样化的指标。基于上述原则进行的评价而得来的学生成绩是重要的,但只能作为指标之一。多次进行的、多样化的测量,能更好地展现学生的表现。7)问责要灵活和创新。问责系统要建设或改进学校的能力,明确高增长率所在之处和方法,且允许冒险。能让学校领导者灵

活地创新、重复、试验和解决问题。8)问责是透明的。问责系统能给教育者、家长和政策制定者提供及时、容易查找、容易理解、可操作的数据。

### 4. 评价与问责的变革

为了变革评价与问责,路线图从五个方面提出了21世纪评价与问责的规划、建构和变革(见表三)。路线图指出,评价系统要发挥重要作用,教育系统必须在必要的技术、基础设施、管理者、教师和学生方面加大投资。

#### (四)领导力和文化:变革学习环境的关键杠杆

尽管教师会在课堂推行21世纪的学习实践,但是只有整个学校或学区共同致力于21世纪学习愿景时,学生才能获得最大的成就。没有领导力和支持性的文化,教学和专业学习、评价、问责和基础设施的变革都不会产生或不能轻易产生变革。路线图指出,如果有某个因素能够区分成功的21世纪的学校和学区,那么这个要素就是强大的领导力。作为学校文化的一部分,领导力是学校创新必不可少的(P21,2015)。

#### 1. 21世纪的教育领导者

成功的教育机构依赖组织内部有效的领导者——包括学区领导者、校长、教师以及与该组织相连的强有力的支持系统即当地的企业和学校社群。这需要重新分配领导力,对学校领导者开展新的培训,并为其提供适当的支持和激励。

教育领导者对21世纪学习环境的能力建设起重要作用,必须与行政人员、教师共同创造“差异化的专业学习、能冒险与合作”的环境,塑造终身学习的学校文化。21世纪教育领导者的行为具有以下特征:技术融入教学(教师探索新工具);鼓励学生

表三 评价与问责的变革(P21,2015)

评价工具	保持正式和非正式,形成性、阶段性和终结性评价之间的平衡;所有评价要被证实能反映以上原则;评价系统要接受持续评估以确保其与课程相匹配,能传达及时、有用和可操作的数据。
评价者的知识和意愿	给评价者提供辅导和培训,使其具备这样的技能和知识,即能理解和解释评价数据,利用评价结果改进教学、创设和选择有效的评价方法;运用相同的技术和程序评价学生。评价者通过协作的方式有效运用这些技能和知识。
目标和信念	告知家长、政策制定者和媒体采用新的评价系统的原因和优势,以及评价数据的含义。
计划与实施	庆祝和激励成功;利用支持手段、专业知识、资源和培训及时改进领域和提升个人;明确和研究高增长率所在之处和方法,以便重复利用。
要求	平衡、功能性的问责系统要適切且符合联邦、州和当地的要求;消除不必要的、过时的问责结构;评价和问责系统要与课程和教学相匹配。

使用技术作业时承担领导角色;帮助教师熟练掌握技术(专业发展);定期观察课堂,了解教师在教学中使用技术所面临的真正挑战(Nicholson,2007)。

## 2. 学校文化的影响

学校文化通过教职工、学生、社区成员之间的互动而获得发展,它是学校全体成员包括学生、家长、教师和行政人员的行为指导,会影响学校成员对教与学的态度。其中,学生的能动性和冒险精神是支持学习文化的两个主要因素。学生的能动性指学生有能力做选择、并践行这些选择,以改进学习和生活。在课堂中,能动性帮助学习者获得更深的理解和技能,在课堂内外成为更有能力的学习者。

支持冒险和创新的文化同样重要。它鼓励学生冒险、不惧失败,使学生依靠自己解决问题。教育者也需要可以冒险、实验甚至失败的安全环境。因而,各级领导者应鼓励学生和教师探索和实验,视失败为学习的机会,学会在不确定和变革的氛围中学习和工作。然而,鼓励适当冒险需要重新反思教育过程的各个方面,包括评价和问责制。没有获得行政支持而冒险,课堂实践不会发生变革。

## 3. 教育领导力与文化的原则

路线图指出,要构建21世纪学习环境,教育领导力与文化方面要遵循以下原则:1)领导力是分布式的:学校每个人共享领导和文化建设责任,让包括教师、学生、家长和社区在内的所有利益相关者发

出声音。2)领导力和文化是开放且包容的:接受所有利益相关者,关注不同的观点,并从中获益。3)领导力是有远见的:关注未来、关注学生将要生活和工作的世界,旨在持续性地改善学习经验,以帮助学生更好地为未来做好准备。4)领导力作为榜样:给教师和学生做榜样,确保教师和学生获得为学生的未来做准备所需的知识与技能(P21,2015)。

## 4. 领导力与文化的变革

为了变革领导力与文化,路线图从九个方面描述了领导力与文化的规划、建构和变革(见表四)。

### (五)基础设施:21世纪学习环境的物理支撑

与过去几十年的学生相比,21世纪学生的学习方式不同,部分原因在于技术渗透了他们的生活。随着印刷时代到数字化时代的转变,教育的各方面,包含内容、评价、专业学习、学校运转等,都需要有高质量、可靠的技术基础设施作为支撑。需要注意的是,技术支持教学而不是驱动教学。

### 1. 宽带的变革潜力

为了发挥技术的潜力,高速网络是教育的关键支持。宽带具有最大的教育变革潜力,能为学生、家长、教师和教育领导者提供促使教育的技术创新、服务、应用和教学方法整合的工具。这种创新对于教育从静态、以教师为中心的教学方法转向互动、个性化和开放的以学生为中心的方法是非常重要的。

美国学区的教学资源已开始向数字资源和数字

表四 领导力与文化的变革(P21,2015)

分布式领导力	学校从上级到下级的职员对愿景和任务有共享的责任和贡献,这普遍体现在战略规划文件、改进计划和学校活动、招牌、口号等方面。
自愿参与的支持性团体	教师、学生、家庭、公民和社区组织以及领导者、企业、其他学校和学院组成的团体以深度、有意义的方式参与;团体的需求、资产和支持是学区的强大推动力。
以学生为中心	确保学生不仅获得所需的内容知识,还要获得4Cs等21世纪技能,以及毅力、责任感和社会意识等品质。
建立信任、安全和支持的环境	允许冒险,较少服从,更多的是建立学习型组织。
构建集体愿景	让组织在一个包容、具有前瞻性思维、开放的文化环境中发展、改进和调整。
制定政策和实施框架	让行政人员和教师作为领导者和专业人员在一个与集体愿景和任务相适应的持续性学习环境中发展。
为学生的能动性创设环境	学生被赋权、被激励、积极参与学习并参与社区中,几乎所有的学习环境都支持学生掌握内容知识和技能,以及全球素养、创新和冒险精神。
引领、倡导和管理变革循环包括大规模项目	领导者以适当的技能管理并成功实施大规模项目。
积极运用21世纪的工具和资源	学生和教师能使用技术,并有能力系统运用数字化工具。

化教材转型,许多学区也正在使用高速宽带、Wi-Fi网络、一对一教育设备或“自带移动设备”(Bring Your Own Device,缩写BYOD)。在既定的学校环境中,设备数量有可能超过学生数,因而需要提供让所有学生的设备能够成功使用的足够的宽带网络。

## 2. 互操作性的利用

互操作性(interoperability)是另一个对于21世纪学校、教师和学习者至关重要的与基础设施相关的因素。互操作性指不同系统共享功能或数据的能力(Olmedilla et al., 2006)。比如,协作内容开发(存储在多个系统)、不同系统间内容的可获得性(重复使用)、跨组织与协同教学、共享评价数据以量身定制学习环境。

在全球互通的时代,互操作性对教育的益处很大。例如,互操作性能让数据无缝地把数字化教材流转到学校的学习管理系统,把评价流转到学生管理系统。互操作性也可以让学校和教师更有效地彼此交换新生或转学生数据。对于学区保持和促进学校之间的互操作性而言,很有必要为信息管理和交流等复杂系统提供宽带网络支持。

## 3. 基础设施的原则

为了给21世纪学习环境提供物理支撑,路线图指出,基础设施建设需要遵循以下原则:1)确保网络连接——为学区提供宽带,包括铜线宽带和光纤宽带以及Wi-Fi连接。2)提供设备——具备允许学生创造内容、消费内容和/或与社区或全世界其他人相联系与合作的任何设备。3)提供技术支持——包括维修损坏设备和线路,维护所有的技术,规划未来的问题和资产管理。4)关注专业学习——只有基础设施的使用者有适当的技能,基础设施的运用才能成功,因而要为基础设施使用者提供足够的培

训。5)保护隐私和数据安全——在技术方面,要考虑网络安全的过滤和方式,将供学生使用的设备与保障设施技术安全的其他方式区分开;在人的方面,要认识到什么样的数据被谁使用,为了什么样的目的。6)关注环境需要和物理需要——协调和确认学校底层基础设施(从物理建筑到电力系统)的功

## 4. 基础设施的变革

为了支持21世纪的学习,路线图从五个方面界定了基础设施的变革所需要的条件(见表五)。学习、教学与专业学习、评价与问责、领导力与文化、基础设施五个要素密切相关、相互作用,共同为21世纪学习的成功提供支持。如果仅调整和变革其中的一个要素,通常不能给学习带来可预见的、持续的改进。过去,人们很少认识到不同要素之间的联系,比如技术和领导力、教学和问责制之间的联系(P21, 2015)。而“21世纪学习环境路线图”把学习置于核心,将技术(宽带、设备、数字化内容)与教育领域的关键因素即教学、学习、评价、问责、领导力、文化和基础设施系统联系起来。这种系统方法让学生通过数字化学习为升学、就业、生活、成为积极公民做好准备。路线图还针对每个要素列出了数个激发路线图评价者和实施者思考和讨论的开放性问题,最后还提出了政策和实践建议,并用美国学校的具体实例展现了五个要素的实施情况与效果。

## 三、总结与启示

十年前,经济合作与发展组织(OECD, 2006)就提出建构21世纪的学习环境,改进教育设施。但有效的学习环境并不必然是一个特定的场所或空间,而是支持学生最优化学习并能满足每个学生特定学

表五 基础设施的变革(P21, 2015)

网络连接	足够的宽带和Wi-Fi网络连接保证能够访问所有类型的内容知识并与其他人联系,从而优化学习。
设备	不同类型的设备能确保学生访问或创造内容知识,或在任何时刻与每个人联系,学生数与设备数至少是1:1,大部分专业工作对应2或3个设备(智能手机、平板电脑、笔记本电脑以及其他可能的正在创造的设备)。
技术支持	所有技术要始终发挥作用,要有足够的备用设备,以便某一设备坏了,可有另一设备使用。
专业学习	所有教师能够也愿意有效而高效地运用基础设施,当使用方法有效时做出评价,无效时进行调整。
安全和数据隐私	所有数据都是安全的,学生免受欺凌、诈骗和其他危险,同时确保学生能轻易使用优化学习所需的工具和设备。
物理环境	物理建筑、电力系统和其他部件与学习和教学愿景匹配。



习需求的支持性系统。美国“21世纪学习环境路线图”呼吁各个群体联合起来致力于实现21世纪共同的学习愿景,综合考虑了改进学生学习的物理环境和虚拟环境,为支持学生的学习与发展建立了一套生态系统,规划了建构21世纪学习环境的清晰路径。个人和组织可以以多种方式运用该路线图。例如,教师可以参照该路线图评价课堂的教与学,确定需要改进的核心领域;校长可以参照该路线图组织有关学校规划和家长参与的讨论;教育领导者可以参照该路线图勾画出教职工、学校委员会、社区成员和立法者之间的关系(P21, 2015)。对于我国基础教育改革来说,该路线图有很多地方值得借鉴。

### (一) 注重高阶思维能力的培养

路线图旨在建构21世纪学习环境,将21世纪技能整合进学科课程中,培养学生成为有效的交流者、批判性思维者以及具有全球竞争力和技术素养的公民。以高阶思维能力为核心的“21世纪能力”已成为国际基础教育人才培养模式改革的核心目标。PISA测试的国别比较显示,长期被西方贴上灌输、填鸭式教学标签的中国教育表现优秀,富有潜力。同时PISA测试的内在比较显示,我国教育在激发和培养高阶思维方式上存在不足,与欧美发达国家的教育存在差距。自2015年1月开始,我国普通高中课程方案和各科课程标准开始系统修订,教育部充分借鉴国际课程改革的经验,确立了“核心素养”观念,将之作为课程改革的出发点和归宿(张华, 2016)。在计算机化知识经济(computational knowledge economy)时代(Wolfram, 2010),要帮助学生做好升学和就业的准备,在国内以及全球劳动力市场保持竞争力,我国的课程教学必须超越对学科知识的认知性掌握,在核心素养中强调高阶思维能力的培养。而高阶思维能力与核心学科知识是不可分割的,学校需要在所有核心学科中传授基本的和高阶的思维技能。培养学生的高阶思维能力,需要变革学与教的方式,鼓励学生的发现学习、创造学习、探究学习和合作学习,学、思、做相结合,尝试运用项目式、问题式、探究式的教学方式,使学生通过分享思想观点、与同伴合作、将不同学科主题联系起来、用新方法解决问题等方式,发展高阶思维能力。

### (二) 促进教师专业发展

教师是影响学生学习的最重要因素。路线图指

出,21世纪的教学实践正在转向以学习者为中心的学习,21世纪的课堂促使教师的角色发生变化,教师是学生学习的辅助者,为学生的学习提供个性化支持。在技术的支持下,教师的角色也在发生变化,教师应该成为熟练的技术使用者、创造性的合作的问题解决者、适应者、社会感知专家。美国《教学2030》(Teaching 2030)报告指出,教师企业家精神、合作的专业共同体以及技术素养与设计能力被认为是21世纪教师专业发展的关键。到2030年,教师将是个混合型职业,会成为教师企业家(teacherpreneurs),具备创造力和教学变革能力,其一部分时间用于教学,另一部分时间担当学生的指导专家、教师教育者、社会组织者以及教师网络中的虚拟导师等(Berry, 2011a)。21世纪的教学也要求教师变革教学方法,因而需要给教师提供充足的经费和实践机会参与高质量、持续的专业学习。就我国而言,提高教师质量、转变教师观念是首要任务。这首先需要变革教师教育课程,使教师掌握计算机化知识社会所需要的技能和专业知识以及高效的教学方法,例如,给教师提供更多参与数字化学习的机会,使其善于在教学方法中整合技术工具和资源,运用项目式学习、真实情境学习的教学方法,开展学情分析、个性化教学,支持学生自己去探索,同时鼓励教师在集体备课、互相评价等方式上合作,促进教师专业共同体建设。

### (三) 变革评价方式和内容

路线图指出,美国《不让一个孩子掉队法》(No Child Left Behind Act,缩写为NCLB)的评价数据把关注点放在不同亚群体(如英语学习者、特殊学生等)学业成就的广泛差距上,但各种因素激励学校关注应试技巧,以牺牲学科内容知识和高阶思维技能/21世纪技能为代价。同时,对数学和阅读的强调使得很多学校不再关注其他学科,例如社会研究和人文学科。再者,该法过于强调单一测试的熟练度,没有考虑学生的发展。2015年12月,奥巴马新签署的《每一个学生成功法》(Every Student Succeeds Act,缩写为ESSA),对评价进行变革,提出不能只关注标准化测试,而要使用多重衡量措施评价学生的学习和进展,减少不必要、低效的测试(U. S. Department of Education, 2015a)。我国基础教育也需要改变单一的评价方式,不将标准化测试作为评

价学生发展和教师有效性的唯一标准,综合运用表现性评价、档案袋评价、自我评价、同伴评价、学生应答系统、评价量表等方法,在正式和非正式、形成性、阶段性和终结性评价之间取得平衡,依赖多个证据来源、容纳多个成就指标,从多个维度评价学生的学习,致力于学生的发展;同时要善于利用技术为基础的评价工具。例如,利用计算机技术对学生的认知结构和认知过程进行个性化的诊断分析,进而向学生、教师和家长提供更丰富的反馈信息;利用计算机设置更真实、丰富的问题情境,进而有效地测试学生实际应用学科知识创造性解决问题的能力;利用大数据提供更为丰富和详细的评价指标和信息,来更好地确定问题,据此进行教学调整;还需要拓宽评价内容,不仅评价学科知识,也要指向21世纪技能,即评价学生在新情境中应用知识的能力,解决复杂问题的能力,以及参与高阶学习,例如分析、综合、对比、联系、批判以及利用技术解释观点的能力等,更好地发挥评价的导向作用,支持对高阶思维能力的掌握。

#### (四)以技术作为基础支撑

路线图以技术作为支撑,将技术与五个要素整合在一起,来不断适应和支持21世纪的学习。美国著名智库胡佛研究所K-12教育特别研究小组组长切斯特·费恩(Chester E. Finn Jr)指出,美国教育改革的三大主要引擎是标准/评价/问责、择校和在线学习(Finn, 2015)。随着21世纪信息技术的飞速发展,美国不断推动技术在教育中的变革,并将其上升为国家战略。2015年10月,美国发布新版《美国创新战略》,确定了九大优先发展领域,其中包括教育技术(The White House, 2016),试图为学生的学习提供技术支持,以变革所有学生的学习。同年12月10日,美国教育部和奥巴马分别发布和签署了两个重要文件,即《2016国家教育技术计划》(2016 National Educational Technology Plan, 缩写为2016NETP)和《每一个学生成功法》。前者以“为未来而准备的学习:重塑技术在教育中的作用”为主题,设置了通过技术促进学习的国家愿景和计划,旨在通过技术对学习、教学、领导力、评价和基础设施五个领域进行变革(U. S. Department of Education, 2015b)。后者在第四条中明确提出要推进教育技术的使用,帮助建构21世纪的学校(U. S. Depart-

ment of Education, 2015c)。明显可见,不断更新的技术在美国教育变革中占据越来越重要的作用。我国“十三五”规划对教育信息化给予了前所未有的重视。这无论是出于主动还是被动,加快和扩展技术与教育教学的真正融合显得非常迫切。这要求加大电子设备和宽带网络在落后地区学校的覆盖,并确保这些设备的充分利用,使学生能够利用高速网络随时随地学习要提上议事日程;其次,脑研究和技术的结合将会使教学比以往更加智能化和定制化(Berry, 2011b),教学要善于运用技术减轻学生的认知负荷,提高学习效率,并促进学生的个性化学习,例如,通过技术设置仿真模拟情境,使学生能在“做中学”,同时通过人机合理分工,促使教师减少仅凭直觉的教学或评价,进行精准教学,学生也能精准学习;再次加强计算机应用能力的课程教学也非常迫切,学校要确保所有学生理解如何运用技术(媒体制作、与专家互动、全球联系、设计、同伴合作、编程、沉浸式虚拟)创造、设计、建构、探索、合作来参与创造性的、富有成效的和终身的学习,而不是简单、被动地消费信息。

#### [参考文献]

- [1] Berry, B., the Teacher Solutions 2030 Team (2011). Teaching 2030: What we must do for our students and our public schools—Now and in the Future[M]. Teachers College, Columbia University: 21, 45.
- [2] Ferguson, R. F. (2006). 5 Challenges to effective teacher professional development. *Journal of Staff Development*, (4): 48-52.
- [3] Finn J. E., & Sousa, R. (2014). What lies ahead for America's children and their schools[M]. Hoover Institution Press: vii.
- [4] Miller, A. (2012). 5 Best practices for the flipped classroom. <http://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-best-practices-andrew-miller>.
- [5] National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (2015). A strategy for American innovation. The White House: 99.
- [6] Nicholson, I. (2007). Leadership in the 21st century: The new visionary administrator[EB/OL]. <http://www.blackboard.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=0db3eb0a-37ce-4575-8e8f-e8d9b1da2c1f>.
- [7] OECD(2006). 21st century learning environments[M]. OECD Publishing.
- [8] Olmedilla, D., Saito, N., & Simon, B. (2006). Interoperability of educational systems: editorial of special issue[J]. *Journal of Educational Technology & Society*, (9): 1-3.
- [9] Partnership for 21st Century Learning (2016a). Overview of State Leadership Initiative [EB/OL] <http://www.p21.org/members->

states/partner-states.

[10] Partnership for 21st Century Learning (2016b). Our History [EB/OL]. <http://www.p21.org/about-us/our-history>.

[11] Partnership for 21st Century Learning (2016c). Our Vision and Mission [EB/OL]. <http://www.p21.org/about-us/our-mission>.

[12] Partnership for 21st Century Learning, State Educational Technology Directors Association and Cable Impacts Foundation (2015). Building your roadmap to 21st century learning environments [R]. [www.roadmap21.org](http://www.roadmap21.org); 5, 7-8, 4, 18-19, 20, 21-23, 28, 28, 31, 32-33, 40, 43-45, 45-46, 47-48, 55, 58, 59-61, 71, 72, 5, 15.

[13] Partnership for 21st Century Learning (2009). Framework for 21st century learning [EB/OL]. Framework for 21st Century Learning 2-page PDF.

[14] Reynolds P., & Reynolds, P. (2014). Going places [M]. Atheneum Books for Young Readers.

[15] Soulé, H. (2016). Healthy revision: Defining learning in the modern age, education and career news [EB/OL]. <http://www.educationandcareernews.com/learning-tools/healthy-revision-defining-learning-in-the-modern-age>.

[16] Saulnier, B. M. (2008). From “Sage on the Stage” to “Guide on the Side” Revisited: (Un)Covering the Content in the Learner-Centered Information Systems Course [J]. Information Systems Education Journal; 7:3-10.

[17] The White House (2015). National Economic Council and Office of Science and Technology Policy. A Strategy for American Innovation [R]:99.

[18] U. S. Department of Education (2015a). Executive Office of the President. Every Student Succeeds Act: A Progress Report on Elementary and Secondary Education [EB/OL]. [https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/ESSA\\_Progress\\_Report.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/ESSA_Progress_Report.pdf): 1-10.

[19] U. S. Department of Education (2015b). Office of Educational Technology [R]. 2016 National Education Technology Plan:7-78.

[20] U. S. Department of Education (2015c). Executive Office of the President. Every student succeeds act: A progress report on elementary and secondary education [R]:167-169.

[21] Wolfram, C. (2010). Moving to the computational knowledge economy [EB/OL]. <http://river-valley.zeeba.tv/moving-to-the-computational-knowledge-economy/>.

[22] 约翰·哈蒂 (2015). 可见的学习: 对 800 多项关于学业成就的元分析的综合报告 [M]. 彭正梅, 邓莉等译. 北京: 教育科学出版社, (6): 附录.

[23] 张华 (2016). 论核心素养的内涵 [J]. 全球教育展望, (4):10.

(编辑: 徐辉富)

## A Review of “Roadmap to 21st Century Learning Environments” and its Implications to China

DENG Li & PENG Zhengmei

(Institute of International and Comparative Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** To help deal with the challenge of talent cultivation from technical progress and economical globalization, the U. S. has developed a program so called “Roadmap to 21st Century Learning environments”, which consists of five parts: learning, teaching and professional learning, assessment and accountability, leadership and culture, and infrastructure. This Roadmap aims at providing support for the learning success of the students, cultivating 21st Century Skills, so that they could get ready for enrollment to a higher level school and employment in the future. It also has designed a clear route of learning environments in this century for educational leaders. The purpose of this article is to review this roadmap program in order to gain some inspirations and experiences from it, as well as to provide references to the theories and practices of our basic education reform.

**Key words:** roadmap to 21st century learning environments; 21st century skills; 21st century learning; technology