

新媒体联盟2015地平线报告高等教育版*

□[美]NMC地平线项目

龚志武 吴迪 陈阳键 苏宏 黄淑敏 陈木朝 吴杰锋 编译 焦建利 审校

编者按：美国新媒体联盟《地平线报告》已经连续发布13年，堪称全球历时最长的探索新技术发展趋势和教育应用的报告。《2015地平线报告高等教育版》由新媒体联盟和美国高校教育信息化协会合作完成，旨在考察新兴技术对高等教育教与学及创造性探究所产生的潜在影响。报告放眼2016-2020年，沿用以往讨论趋势和挑战的三元维度展开，即政策，领导力和实践，确定了18项未来五年极有可能影响高等教育变革的关键趋势、重大挑战和重要的技术进展。关键趋势中，长期趋势包括：创设灵活且富于创新的学习环境，以及增进高等教育机构之间的合作；中期趋势包括：量化学习和开放教育资源的激增；短期趋势包括：混合学习的应用和学习空间的重构。就制约高等教育领域技术应用的挑战而言，正式与非正式学习的融合、数字素养的提升被认为是可解决的挑战，个性化学习与复杂性思维教学的实现是艰难的挑战，而教育模式的竞争以及教学激励机制的变革则是棘手的挑战。未来1-5年内，自带设备、翻转课堂、创客空间、可穿戴技术、自适应学习技术以及物联网技术将对高等教育产生重要影响。

《2015地平线报告高等教育版》中文版，由广州广播电视大学龚志武博士团队编译，华南师范大学焦建利博士审校。其发布目的是及时了解国际范围内高等教育机构未来五年的前景如何、哪些技术和发展趋势将推动教育变革，以及将面对哪些艰难的挑战等问题，希望引起国内专家的关注和研究，以促进我国高等教育变革和教育信息化发展。

中图分类号:G434 文献标识码:A 文章编号:1009-5195(2015)02-0003-21 doi:10.3969/j.issn.1009-5195.2015.02.001

***特别声明：**本文根据www.nmc.org发布的《2015地平线报告高等教育版》编译而成，版权遵循知识共享许可协议（Creative Commons 3.0）。报告源自Johnson,L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman,A.(2015). NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition[R]. Austin, Texas: The New Media Consortium.

***基金项目：**广州市属高校“羊城学者”科研项目“开放教育资源内容聚合与共享机制架构研究”、广州市远程教育技术创新团队；广州市教育科学规划课题“教育E时代数字校园信息化应用系统综合研究”（08A063）。

译者简介：龚志武，博士，教授；吴迪，高级实验师；陈阳键，实验师；苏宏，博士研究生，高级实验师；黄淑敏，副研究馆员；陈木朝，博士研究生，实验师；吴杰锋，实验师，广州广播电视大学（广东广州510091）；焦建利，博士，教授，博士生导师，华南师范大学教育信息技术学院（广东广州510631）。

前言

高等教育机构未来五年的前景如何？哪些技术和发展趋势将推动教育变革？哪些是可以解决的或难以克服的挑战？如何制定有效的战略解决方案？这些关于技术运用和教育变革的问题引发全球专家的协同研究和讨论，并在新媒体联盟（NMC）与美国高校教育信息化协会（EDUCAUSE

Learning Initiative, ELI）的合作支持下，来自17个国家的56名专家将研究成果汇集成《2015地平线报告高等教育版》。该报告旨在考察新兴技术对高等教育教与学及创造性探究所产生的潜在影响。报告放眼2016-2020年，确定了18项极有可能影响技术规划和决策的议题，包括加快高等教育技术应用的六大趋势、面临的六大挑战以及六大技术进展（如下图所示）。

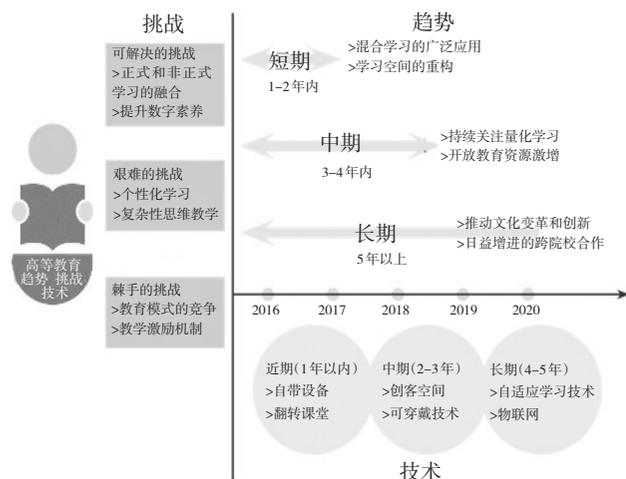


图 影响高等教育的技术、趋势与挑战

一、加快高等教育领域技术应用的关键趋势

报告沿用以往讨论趋势和挑战的三元维度展开，即政策、领导力和实践。政策在这里指的是治理大学院校所涉及的正式的法律法规、规则指引等；领导力是在专家深入研究和深思熟虑基础上，对学习未来愿景的直接体现；实践就是在大学及相关场合将新思路和教学法付诸行动。

政策方面。尽管所列举的趋势均对政策有所影响，其中两项有望在未来五年内对决策产生很大影响。第一，开放教育资源的激增已经成为各国政府和大学感兴趣的主要议题，但是，亟待有效的政策使之成为主流做法。欧盟委员会未来技术研究所(IPTS)发起的“开放教育”行动计划，有利于制订有关开放教育资源(OER)采用和实施的指南。第二，目前在发达国家的大学里，通过数据驱动的实践和评估的量化学习，呈上升趋势，在未来3-5年预计会对高等教育产生最大影响，尽管许多一流院校已经取得相当快的进展。比如英国开放大学制定了支持在道德规范下使用学习分析系统的政策。美国在近期的Asilomar会议召集教育家、数据科学家和法律学者制定一个框架以影响现有政策。

领导力方面。在所有讨论的趋势中，有两项趋势特别凸显远见和领导力。学习空间的重新设计，需要主动地构思传统的教室如何更好地适应渐进式教学，以及如何广泛分享这些理念。美国纽约州立大学布法罗分校推出的FLEXspace (<http://sites.google.com/site/flexspace>)正是这样一个交互式在线

优秀案例数据库，它为全球的大学树立了设计典范。不同高校之间的合作正在增长，这是一个长期趋势。这种趋势反映了院校间越是实现理念共享，越能更好地推广创新。加州大学河滨分校是一个显著的例子。作为美国大学创新联盟的合作创始院校，该校与其他10所大学联手开展新兴技术的应用。

实践方面。专家组所确定的六大趋势对教与学实践产生诸多影响。近期趋势中，混合学习的增长，给在线和混合学习带来技术和教学上的增强。例如，第9频道网站(<http://channel9.msdn.com/coding4fun>)，为人们提供了涵盖计算机编码和编程、流媒体视频和互动活动的培训资源库。就长期趋势而言，世界各地的院校已开始反思如何令其组织架构和基础设施更加敏捷。如果院校更加灵活，就能更好地支持和提升创业思维。佛罗里达大学创新学院就是这样的成果孵化器，让学生策划和开发产品和企业，甚至寻求外部融资。

1. 长期趋势：推动文化变革和创新

(1) 概述

许多思想领袖一直坚信，大学可以在国家经济增长中发挥重要作用。研究型大学通常被看作是发明和创新的孵化器，因为这些成果直接影响当地社会乃至全球的格局。为了培育创新和适应经济发展的需要，高校必须以具有弹性、激发创造力和创业思维的方式架构。高等教育的权威们逐渐达成共识：高校领导和课程可以得益于灵活的创业模式。教育工作者正在努力探索基于这类模型的新方法和程序，以实现自上而下的变化并使其适用于大多数的高等院校。在商业领域，精益创业运动把技术作为催化剂，以更广泛、更具成本效益的方式推动创新的文化，并以令人信服的模型供高等教育领导参考。

高校有责任为创新的产生创造条件。即将卸任的密歇根大学校长在底特律经济俱乐部的演讲中强调，高校需要激发更多的创造力，鼓励更多的冒险、协作和活动，从而更准确地反映当代职场需求。未来的大学组织模式将转化为本地和全球经济和文化的推动力。

采取更灵活的组织和创新做法的关键在于观念的更新。纽约州立大学系统在2014年底主办题为《高等教育再认识：从执行变更到集体影响》的

会议，打算努力使该系统更加灵活，并采用更具前瞻思维的战术，以培育“理解变革的科学”的领导力和适应性更强的系统，以及更依赖于证据和数据决策的文化。美国商务部公布的题为《创新的创业型大学》的报告，揭示了全美大学都在利用其基础设施培养创业精神，包括克莱姆森大学的国际汽车研究中心等很多例子，均凸显高校与企业、政府机构之间的这种合作关系。

(2) 对政策、领导力及实践的影响

政策需要更具灵活性。欧盟委员会的“大学现代化”的议程聚焦于通过重组高校实施高等教育改革，从而使教师和学生更积极地参与全球市场的研究和创新。其目标包括促进更开放的研究环境，培养更强的商业伙伴关系，以及反思职业资格认证。在美国，这由大学财团负责领导。美国大学协会致力于在整个校园推广创新。他们发起的一些议程和政策，倡议对物理学和工程学领域的创新研究项目增加政府投资。他们还与大学、政府机构和企业等协作，实行更灵活的政策和大学间的竞争以刺激创新和经济增长。

富有远见的领导要像初创企业那样，打造随需应变的高等教育环境。如果这些组织模式设计的好，大学可以更有效地实施新的教学实践。基于问题导向学习（PBL）的丹麦奥尔堡大学以跨学科研究和创新为核心价值，旨在推动更多的创造力和创业精神，联合国教科文组织将其唯一的丹麦教席设立在该校，以监督PBL模式的持续发展，因为这关系到解决本地和全球性师生教学的共性问题。

高校有很大机会成为促进校园创新的领导者。例如佛罗里达大学推出的创新学院，由30多个不同专业的学生组成社团，接受创业和创新方面的辅导。学院鼓励学生创业并逐步壮大自己的小微企业。同样地，新加坡管理大学的创新与创业研究所则通过各种比赛和活动帮助教师和学生发展自己的企业。迄今为止，他们已经筹集370万美元赠款和超过940万美元的后续资金，以投入他们所帮助创立的110家公司。

2. 长期趋势：日益增进的跨院校协作

(1) 概述

大学间的联合行动与日俱增，因为这关乎高等

教育的未来。越来越多的高校加入联盟，两个或更多院校以整合资源或调整战略开展协作，进行高等教育协同创新。当今的全球环境让大学跨国界联合起来，就技术、研究或价值分享等共同目标开展协作。高等教育课堂中技术对学习的支持，增强了开放社区和大学联盟的发展趋势，因为教育者和管理者都认识到，技术基础设施和IT服务的配套升级是集体行动可持续发展的基础。

学习者之间的协作感促使高校携手，以实现全球范围的高入学率、低成本和高质量。世界大学联盟秉承上述价值观，采用以人为本的教育方法，开发整合在线和混合学习策略的系统，为全球范围内所有年龄段的求学者服务。技术在创建联盟的过程中也至关重要。大学已置身于竞争日益激烈的环境，必须通过不断检视和提升基础设施来优化其能力。作为一种长期发展趋势，院校联盟强调，各成员院校隶属于联盟这一生态系统，联盟在高等教育界的长期生存和发展有赖于伙伴关系的互惠互利。

新兴联盟的创立，旨在帮助高校更好地开展数字化学习。成立于2014年的非营利性技术联盟，Unizin公司扮演基于云计算的服务运营商角色，旨在创建一个通用的、可扩展的数字基础设施。该联盟提供辖内顶尖研究机构所汇集的内容、平台以及数据分析供成员院校使用。其中面向成员院校开放的第一项大规模商业服务是美国教育技术公司Instructure推出的Canvas系统，这是Unizin联盟承诺与全球开放标准对接的一个开源学习管理系统（LMS）。该联盟聚焦互通性和开放标准，不断开发新的服务，帮助成员院校管理师生生成的内容；在校际间符合成本效益地共享这些内容；促进教学和学习系统之间的互通；运用学习分析方法以提高学生成绩。

(2) 对政策、领导力及实践的影响

院校间的政策往往决定了高校领导寻求联盟的性质。例如，卡内基梅隆大学在访问权和数据开放方面具有很好的学术交流风气。这是由该校在开放云联盟（OCC）的会员地位所决定。开放云联盟是一个开放的、促进科学研究社区的云计算基础设施，来自包括芝加哥大学和约翰斯霍普金斯大学等在内的成员院校的研究人员，可以通过“开放科学

数据云”工具编译、分析和共享庞大的数据集。在共享云计算服务的支持下,研究人员可以在同一领域,与其他科学家协同工作,提高科研活动的效果和速度。

加入联盟往往能彰显一所院校在某一领域的创新和进步的领导地位。美国加州大学河滨分校是一所大型的公立高校,学生的社会经济背景多样化,但它培养的少数族裔和低收入家庭学生的毕业率居然与校内平均水平持平。2014年,该校成为“大学创新联盟”11所创始院校之一。该联盟致力于为所有学生提供高质量的学位,而无关乎背景出身。这个由大型的公立研究型大学专门组成的团体,尝试运用诸如预测分析等新技术,以期树立口碑,推动创新。

在帮助成员升级和维护自己的技术基础设施和信息技术服务方面,BCNET联盟具有悠久的历史。自1998年以来,通过探索和研发信息技术解决方案,BCNET已经整合了英属哥伦比亚省公立的中学后教育机构,汇聚了该地区25所公立大学和18个科研机构。BCNET 2014年度报告《ROC:回归协作》,展示了成员院校的成功案例,其中包括BCNET工程师帮助昆特兰理工大学(KPU)奠定IT基础以实现其2018年的愿景。为了实现该校5%的年增长率,扩大继续教育和职业教育规模,提高学习者的参与度和保持率,KPU寻求BCNET的支持,共同策划和部署了高承载量的校园网和大规模的云视频会议服务。

3. 中期趋势:倍受关注的量化学习

(1) 概述

人们越来越有兴趣将新的数据来源用于个性化学习体验、形成性学习评价,以及绩效测评。这种兴趣推动着一个相对较新的领域——数据驱动学习与评价的发展。教育中对学习者分析的目的与数据科学类似,是一个收集和分析大量关于在线学习活动中学生个体交互详情的过程。其目标是建立更好的教学法,让学生主动参与学习,瞄准危险学生群体,评估影响学生完成学业和成功的因素。对于学习者、教育工作者和研究人员来说,学习分析已经可以帮助他们洞察学生的进步,同时提供与学生在文本、课件及学习环境之间交互的情况。

学生数据的分析结果各不相同,但都包括院校信息,如学生档案(年龄、住址、民族)、选择课程,以及计划完成步骤;参与数据,如页面浏览量、对讨论问题的贡献、作业完成的比例、登录次数;学习分析,如学生已掌握和难以掌握的概念。虽然许多实验正在进行中,但人们才开始了解何种数据对学习有促进作用,以及数据使用涉及的隐私和伦理问题。作为新兴科学的学习分析提供了统计和数据挖掘工具,以预先识别挑战、提高学习者的学习效果和个性化学生的学习体验。特别是近来在线学习的发展,学习者产生的指数级数据可以更全面地反映其学习情况。美国学习效果与评价研究所近期的报告发现,在来自认证和管理实体的压力和更好地证明学生成绩的需求推动下,学生评价正成为高校优先考虑的事情。报告还显示,2013年,接受统计调查的院校中有近84%的院校规定他们所有的本科生必须取得一定的学习成果,这较2009年同比增长10%,而且用来评估学生学习的工具和措施也越来越多样化。

(2) 对政策、领导力及实践的影响

在线学习的学习者往往生成大量与学习相关的数据,这些数据可以用于提示学习进程之外的重要决定,但在出台适当的政策以保护学生隐私方面还有很多工作要做。人们越来越担心,道德和隐私的相关保护没有跟上实践的步伐。英国开放大学依据特许收集和分析学生数据的八项主要原则,制定了使用学生数据开展学习分析的伦理政策。美国也在这一问题上取得进展。2014年,教育家、科学家以及法律和伦理学者在加州Asilomar会议上制定了关于在学习和研究中合乎伦理地使用数据和技术的框架。框架的六项原则包括:尊重学习者权利、善行、公正、公开、人性化学习以及持续关怀。

大学的领导们通过增加新的部门和合作伙伴来显示其使用学习数据的承诺,其中包括马里兰大学新设立的分析办公室与相关机构的合作。通过与其他机构的数据分享,大学有了衡量自身发展的参照基准。在预测分析报告(PAR)项目中,马里兰大学发现,他们较同行有更高的大一新生保有率,但在二年级和三年级学生的保有率上却落后于其他院校。同样,马里斯特学院和阿姆斯特丹大学宣布在

2014年成立Aperio学习分析社区，以加快学习分析软件和框架的运作，支持跨院校的试点并避免重复。共享最佳实践、研究、新兴工具和行之有效的战略是这一趋势的标志。

大学中数据驱动项目都在逐步成熟，并显示出可喜的成果。威斯康星大学的学生成功系统（Student Success System）试点项目已开始识别困难学生及其行为模式。除了在第二年扩大试点课程和增加机构合作伙伴外，该项目也在努力促进兴趣和实践社团，将数据分析的讨论和教师专业发展相结合，并邀请学习分析领域的专家加入到教师团体。在众多管理系统中，数据可视化应用——可视化面板被集成其中，并被一些大学用于个性化的学习体验。新的商用可视化面板包括企业分析（Enterprise Analytics）、移动校园可视化应用（Campus Quad Engage）和珍查巴尔分析（Jenzabar Analytics）。

4. 中期趋势：开放教育资源的激增

（1）概述

开放教育资源（OER）于2002年由Hewlett基金会给出定义，是指“在公共领域存在的，或者在允许他人免费应用和修改的知识产权许可协议下发布的教学、学习和研究资源”。人们经常误以为“开放”仅仅意味着“免费”，其实它是一个多层次的概念，是高等教育势在必行的发展趋势。“开放”的倡导者朝着一个共同的愿景而努力，即致力于将其更广泛地定义为——不仅是经济方面免费，而且是所有权和使用权方面的开放。

OER包含了各种各样的数字内容，包括完整的课程、课程材料、模块、课本、视频、测试、软件和其他知识传输的方法。OER采用知识共享和可选的许可方案，能够更方便地传播知识、媒体和教育资源，保证这些内容可自由拷贝、自由加工、跨文化、共享和应用于教育。开放教科书被认为是削减多余成本以达到使教育成为更多学生能负担目标的可行手段。根据2014年美国PIRG教育基金及学生实施小组对2039名学生的调查结果，65%的人表示，他们因为课本价格高而没有购买。开放式课本都是开源电子书，可以无限制性免费提供，其发展通过如莱斯大学的开放斯塔克斯学院和非营利性大学协作组织“大学公开教科书”项目得到推广。

OER在大学启动后，其在高等教育中的认可广泛度取决于人们的认识和资源的可获取性。巴布森调查研究组（Babson Survey Research Group）发表的一项在全美高校针对OER认知的深度调查发现，接受调查的2144名教职工中，大多数人对使用OER持友好态度。但是调查也显示，人们对OER及相关问题显著缺乏认识，只有5.1%的受访者认为他们“非常清楚”OER以及它在课堂上的使用方法。超过一半的受访者表示，他们缺乏OER搜索工具或材料的综合目录。尽管对OER缺乏了解，巴布森的研究人员强调这个领域的知识在未来三年有大幅增长的潜力，因为超过3/4的教师表示他们希望或考虑在未来使用OER。

现在已经出现了一些面向高等教育社团的OER资源库和搜索工具。最初由美国加州州立大学于1997年创建的MERLOT，一直为其成员提供创建、共享和组织网上学习材料的平台。Jorum是英国一个用于大学教育工作者收集和分享OER的门户网站，允许用户根据社区、机构、作者、关键词和许可证，以及其他搜索条件来筛选材料。墨西哥的蒙特雷技术学院通过“Temoa”，一个拥有超过50万份学习材料的在线门户网站来编制和共享OER。每一份学习资料的使用、再加工、翻译和材料分发都受控于作者设定的不同条件。从2008年开始，“Temoa”邀请用户参与合作、编目和审计，以评价专业领域材料的可信度。

（2）对政策、领导力及实践的影响

政府政策对于通过世界各地的高等教育环境塑造OER的路径已做出颇多贡献。IPTS研究人员在《开放教育资源欧洲政策的视角》中记录了OER政策、态度和趋势的轨迹。他们强调在2013年创立的“开放式教育”是一个有益于发展经济一体化和无阻碍跨界知识交换，以保持欧洲竞争力的基本框架。专家指出，虽然OER在中等教育中有坚实的基础，但高等教育的相关政策却因其自身体制尚属罕见。然而，鉴于公立大学和基金会资助的自上而下的举措，如由英国开放大学主导的“开放教育资源支持中心”，可以帮助高校实现大规模开放教育资源的整合。

数据显示，一些教职员工正在自行整合OER，

而院校领导力可以强化对开放内容的使用。南非大学副校长办公室发起的2014-2016开放式教育资源战略,介绍了一种新的运行模式。该战略为教职员工提供了将开放资源导入课程的详细计划。南非大学的战略认为:新兴技术如MOOCs和开放式资源,打破了高校传统的收入手段,强调OER帮助高校将重点从内容传递转移到改善学术和行政服务。此外,南非大学强调开放许可和共享,旨在向未来的学生推介他们的教学经验,达到成为高品质教学资源的主要生产商和分销商这一更大目标。

地区共同体的实践为教育者将OER融入到教学中提供了知识和工具基础。例如,西北OER网络在线资源,鼓励英格兰西北部的13所高校相互合作。该项目始于2014年春,在开放教育周期内,为成员院校提供名为“教育的开放”为期5天的开放在线课程,鼓励学习者加入谷歌视频群聊,通过推特讨论分享想法,或通过脸书反思学习。该项目由曼彻斯特城市大学的卓越教学中心引领,项目网站还罗列了专用的Google+社区和OER搜索引擎综合清单,供成员院校随时了解。

5.短期趋势:混合学习的广泛应用

(1)概述

最近据美国教育统计中心的通报,1/10的学生在网上注册了完全在线课程。巴布森研究小组的研究显示,有710万美国学生参与了某种形式的在线学习。随着在线学习获得越来越多的关注,高等教育机构正在开发更多的在线课程,以更换和补充现有课程。虽然不同课程的效果不尽相同,但有一点非常清楚,学生需要更便利的学习机会,而结合了在线和面授教学方法的混合学习,则是目前许多高等教育机构正在探索的模式。

佛罗里达中央大学研究了面授教学、混合教学、完全在线教学三种模式,发现混合模式最能成功地“拆分”课堂——当教师把学习资料和讨论放在网上,学生会觉得和老师更亲近,在虚拟学习环境进行的沟通也更持久。研究人员在评估课程质量时,应以清晰、真实、统一、悬念、经济、深度、比例、生动、光彩、灵敏、重点、权威、流量和精确等因素为最终标准。高校和教师现在也认识到,在线学习需要拥有这些特性;高等教育领导人未来两年的任务

将围绕如何从构思到执行更好地设计课程。

伊利诺伊大学的做法是,有经验的混合式学习导师必须设法激发网络环境下的社交活动和批判性思维,就像他们在面对面教学中一样。他们还强调,即便是一个概念也需要提供多路径学习来满足不同学生的学习偏好。因为有些学生可能喜欢阅读在线教科书,有些学生可能更喜欢收看视频讲座等多媒体资料。此外,教师需要更深入地思考,如何模仿校园环境里学习者所习惯的互动方式。

(2)对政策、领导力及实践的影响

许多高等教育机构认识到制作具体的在线学习指南的必要性,并正着手制定各自有效的政策。例如,格拉斯哥大学发布的《2013-2020年的E-Learning策略》白皮书,提炼了校本最佳案例,增大了教师可采用的在线学习方法的适用范围和可用性。其首选是采用灵活方便、集成了互动功能的虚拟环境,使学生的学习更具社会化。至于如何在院校和系部层面更好地管理和组织在线学习课程,加州州立大学萨克拉门托分校发布了自己的政策。在其校园内,在线课程的评估已经和面授课程的评估一样标准化,并且网上放置的所有资源必须满足当前加州州立大学总校的政策,以提高残疾学生对资源的可访问性。

混合式学习领域的推进需要持续的富有远见的领导。欧洲远程和电子学习网(EDEN)由200家会员机构组成,创立宗旨是在欧洲大陆传播知识和优秀案例。EDEN目前参与了一些旨在推广新兴技术和教学方法的在线学习活动,包括旨在整体开放教育学习资源的LACE和POERUP。《欧洲远程开放和数字化学习杂志》也在EDEN的支持下,成为分享在线学习实践最新研发成果的论坛。美国宾夕法尼亚州立大学和斯隆联盟正在致力推动类似混合式学习的创新活动。这两个机构强强联手,建立了在线学习新兴领导力研究所。这个采用混合式学习方式开展的领导力发展计划,其主要目的是识别在线学习领域的关键挑战和聚焦区域。

实践中不乏在线学习课程的创新范例,有些课程专门帮助学员获得热门的实用技能。如第9频道为用户提供的培训资源库,几乎涵盖所有类型的计算机编码和编程,还提供流媒体视频和互动活动,

该资源库仍在不断扩充中。尽管MOOC尚有争议，评价褒贬不一，但它毕竟能让学生们按照自己的方式进行学习。约翰斯霍普金斯大学通过Coursera平台发布了MOOC《数据的获取和清洗》，采用视频讲座和在线测验，帮助学生如何通过学习API和数据库获取数据。课程还通过学生间的互评，以增加更多的社会化学习经验。

6.短期趋势：学习空间的重构

(1) 概述

一些思想领袖认为，新形式的教和学要求新的教学和学习空间。以学生为中心的教育方法已经开始生根，促使许多高等教育的专业人士反思学习空间应当如何进行相应的匹配。为适应新的教学方法，个别高校开始打破传统课堂的模式，正在创造更具活力的课堂布局，换掉传统的一排排面向讲台、配备书写搁板的椅子，取而代之的座位安排往往是为了促进协同工作。重新设计的空间通常支持灵活学习或主动学习。虽然主动学习的空间各异，却有许多共同点。典型的是讲台从教室前面移动到中心，周围是圆形或椭圆形桌子，椅子可以移动，方便学生根据需要在不同小组间转移。每张桌子配备了科技装置，如交互式白板或其他可标记桌面。类似的例子很多，如加拿大麦吉尔大学和道森学院已经使用多年。

这一转变也要求大学研究如何将非正式校园环境改造成学习场所。在客流量大的休闲场所，如大堂、中庭和走廊，正被有意识地重新设计，使其成为学生聚集、工作更高效的场所。这里往往装备了舒适的家具，预留移动设备充电插座，以及可连接笔记本电脑的液晶显示器。英国拉夫堡大学新建了三个截然不同的非正式学习区域，学生可以协同或独立工作。学习大厅提供16台电脑和一个互动Utouch显示器；学习地带配备12台电脑、2台连接电脑的交互式白板、两组桌子和挂图板；学习实验室包含三个协作工作区、一组桌子，还有自动售货机，让学生在过程中可以随时补充给养。

世界各地的学术图书馆得益于新兴创客运动的出现，其非正式学习空间的改造也充满了想象空间。图书馆过去通常是找寻学习工具的地方。现在一些人认为，图书馆中除了书籍外，也应当提供

3D打印机、激光切割机，甚至是缝纫机。大学图书馆的实体布局正被重构，例如，美国内华达大学里诺校区的DeLaMare科学与工程图书馆，2014年夏天使用新的可视化软硬件设备对一楼的设施加以改造，创建了更利于自我导向学习的功能区间。

(2) 对政策、领导力及实践的影响

学习空间以往大多归属于高校信息技术资源及系统化的日常管理之列，而新空间的评估则采取新的学习空间评级体系（简称LSRS）的标准进行衡量，这一评估能够提高教室空间设计的有效性，有利于主动学习活动的开展。LSRS消除了内部竞争，通过跨院校的评估确立基准，帮助大学根据空间的使用能效调整其投资。目前该评估体系只适用于正式学习空间测评，未来的标准将扩展到非正式学习和专业化学习空间。LSRS建立在以能源与环境设计为先导（LEED）的绿色建筑评级体系基础上，可提升建筑外观、室内设计和学院规划上的可持续发展。政策制定者可以参考这套体系，运用技术手段，制定创新教室布局的决策。

当建构具有兼容性、安全性并且易于更新的技术生态系统时，校园负责人可以与教学技术人员、专家协同工作。值得注意的是，一个名为灵活学习环境交换空间（FLEXspace）的互动数据库，可以在线检索包含主动学习设计的优秀案例。该网站包含三个主要分类：技术集成、设备集成、学习与评估。学习空间合作实验室（LSC）是另一项创新，它吸纳学者、建筑师和其他利益相关者的观点，收集当代研究和实践成果，用于指导大学本科学习环境的创建和评估。

引入新技术前，教师必须考虑如何对其进行必要的调整，使之适应当前的课程结构和实体空间。最近澳大利亚西悉尼大学更新了课程，为学生提供了更多的选择。到2016年，所有的本科课程都将以混合形式提供。为了适应这种新的教学方式，该校创建了协作学习空间，通过移动设备、双投影屏幕和大型留言墙等系列设施支持课堂以外的群组活动。医疗领域的学习场所也在重构，以提供更趋真实的学习经历。例如，乔治华盛顿大学的护理模拟实验室就是一种体验式学习的空间设计，逼真的学习实验室能模仿实际的医院环境。

二、制约高等教育领域技术应用的重大挑战

项目专家组将挑战归为三类，把那些理解并知道解决办法的挑战界定为“可解决的挑战”；把那些理解但不知道解决办法的挑战界定为“艰难的挑战”；把那些复杂难明、尚需更多数据分析和观点归纳来寻找解决办法的挑战界定为“棘手的挑战”。这些挑战所产生的影响会在政策、领导力、实践三个元维度上加以体现。具体的讨论和相关材料可以浏览 horizon.wiki.nmc.org/Challenges。

政策方面。所确认的挑战对政策多少都有影响，其中两项更是对学校的政策产生了推动作用。一是制定更有效提高数字素养的政策。例如，麻萨诸塞州的教育部门召集来自大学和中小学的专家，开发“数字素养和计算机科学的标准”。该标准借助高校的知识经验，帮助学生在踏入校园之前更好地理解并创造性使用技术。另一项挑战是新的教育模式带来了大量的竞争。日益丰富的免费在线学习课程和资源可使学习者按照自己的进度学习，这就产生了一个问题：传统的四年制大学是否还有存在的必要？在美国，奥巴马总统和教育部采取相关行动，重新定义学分，使之涵盖反映学习成果的各种学习活动。

领导力方面。对有效决策和领导力构成障碍的有两项挑战，其一是：需要把更加个性化的学习整合到大学课程里以满足不同学生的需求，这在短期内无法解决。比尔和梅琳达·盖茨基金会一直致力于解决这一挑战。他们创立“个人学习网络”项目，召集了十余所高校就个性化、自适应学习的潜在应用进行调研和实施。另一项挑战是：对高水平的教学缺乏奖励机制。专家组将其界定为“棘手的挑战”，需要富有愿景的领导力才能解决。大学自建立之初就对“研究”的重视超过了“教学”。卡内基梅隆大学的卓越教学与教育创新中心正致力于成为“渐进式教学法”的孵化器。不少知名教授获选参与到“聚焦创新式教学”的计划之中，以工作坊的形式向其他教育工作者传授见解。

实践方面。专家所提及的六项挑战都给教学推进带来诸多困难，其中两项尤为独特。其一是正式学习与非正式学习的融合，专家组认为这是可以解

决的挑战。爱尔兰的科克理工学院就为其他高校提供了令人信服的模型：赋予工作经验以学分等形式的奖励，将之与其他学习经验整合到正式的教学计划中。其二是复杂性思维的教学。高校里特别是高精尖的学科（如生物和机械工程等）都面临这一挑战。耶鲁大学的一位分子细胞发育病毒学教授设计了由四门系列课程组成的教学计划，用以训练博士后和理科研究生创建高效的简报和公众演讲。

1. 可解决的挑战：正式学习和非正式学习的融合 (1) 概述

传统教学法起源于18世纪甚至更早，现仍普遍存在于许多高校，其对学习本身而言往往是利弊掺半。现在，在互联网的帮助下，学习的机会随手可得，人们对各种自我导向式的、基于好奇心的学习方式越来越感兴趣，这类学习往往发生在参观博物馆、科技中心，以及组建个人学习网络等活动中。这些以及其他更偶然的学习形式属于非正式学习，能鼓励学习者遵循自己的学习路径和兴趣，从而加强学习者的学习参与度。许多专家相信，混合了正式学习和非正式学习的教学方法，能够营造培育实验精神、好奇心，以及创造力的高等教育环境。

将非正式学习混入正规教育是一个有趣的想法，但却受限于对课堂外学习承认并验证手段的缺乏。高校如何量化学习者所发生的各种非正式学习经历是非常复杂的问题。有人认为，要将非正式学习整合到正规的高等教育体系，那些在现实世界中明确的、可转化的技能应当被界定并提升为“核心技能”。许多工作场所已经鼓励把非正式学习作为专业发展的方法。思科的技术讲师甚至引用“在餐厅或咖啡馆召集志趣相投之人就IT行业的迫切话题展开讨论”作为一个开创性的例子。然而，人们很难接受在高校开创类似这样承认非正式学习成果的不靠谱的先例。

不管承认与否，非正式学习已经对学生获取和再现知识产生影响。发表在《EDUCAUSE 评论》的文章指出，“课堂内外知识经验互相渗透的情形正在日益增多，这种情况与社会化学习、真实的受众群，以及综合的环境一起形成合力，不仅为学习带来了可喜的变化，更为学习迎来了颠覆性的时刻。”事实上，随着通过网络免费获取的互动内容

越来越多，人们的学习方式正在日益多样化。《赫金杰报告》指出，游戏和视频是学生在校外学习的两种主要途径。越来越多的大学（如斯坦福大学、麻省理工学院等）正在利用游戏所灌输给学生的软技能，把游戏整合到课程设计中，用以模拟真实世界中的活动。

社交媒体及丰富多彩的网络、文章、视频、以及其他资源，也让学习时时发生。2013年的《数字化预期报告》（E-Expectations Report）指出，即使是发布同样的内容，学生更加信任大学社交媒体而非大学的官网。社交媒体已经超越其建立社交联系的最初用途，人们越来越依赖脸书和推特的新闻推送功能，名为《个人学习网络》的专著探讨了社交媒体激发新学习路径的方式。例如，社交网络能够模仿兴趣小组的方式组建学习队伍，学生甚至可以按照兴趣聚集在一起互相学习。

（2）对政策、领导及实践的影响

虽然在界定和探讨非正式学习的各方面已经做了很多工作，但如何正式评估学习经历依旧不明朗，需要国家制定相关政策进行指导，从而实现教育系统中的非正式学习。欧洲大学继续教育网推出了一个名为VALERU的项目，用于开发俄罗斯非正式学习的验证工具。该项目着眼于如何把那些产生于高等教育以外的学习成果整合到学习进程中。项目创始人希望在未来几年内设计一个框架，在该框架下更多的专家将受到训练从而扩充到俄罗斯的非正式学习校验员队伍。

在全球领导力层面，经合组织承认学习无处不在，认为加深对非正式学习的了解，能为政府提供改善教育机会的关键信息。2010年，经合组织与22个国家的代表一起努力，汇集大家的经验编写了名为《认识非正规和非正式学习》的报告，该报告为着手界定发生在校外的学习和技能的国家提供了理论基础。这项工作是一项浩大的工程，目标是准确评估整个国家的人力资本以加强经济。英国联合信息系统委员会（JISC）也作了一份类似的报告——《在数字化时代学习》。报告指出，越来越多的人使用博客、维基、播客、社交网络以及其他工具，这些工具已经成为深化学习的载体。美国国家科学基金会的教育与人力

资源分部为“促进STEM领域的非正式学习”（AISL）等项目提供资金补助，强调需要更好地掌握非正式学习。

爱尔兰科克理工学院的研究人员和教师致力于把非正式学习经历整合到课程中去。据一篇名为《掌握和评估非正规学习与非正式学习：高等教育能够支持生活中习得的学习》的论文描述，他们主办了科克市的终身学习节，那些重新就读本地高校的成人学习者都参与了这次盛会。这次活动最引人注目之处在于数字档案的开发，学生可以在上面展示其所开展的最有影响力的非正式学习经历。此外，学院还举办了一场研讨会，向学生介绍了电子档案袋，目的在于让他们了解如何最好地展示其发生在校园外的各种非正式学习经历和充满创意的项目。教育者也是解决这个挑战过程中的主要受益者，他们获得了越来越多的非正式专业发展机会——很多都集中在网上，包括新媒体联盟（NMC）的教师培训学院、惠普公司的HP LIFE数字化学习项目，以及European Schoolnet网上学院。

2.可解决的挑战：提升数字素养

（1）概述

虽然这一挑战在高等教育中普遍存在，但2015地平线项目专家认为它可以解决，因为许多国家和地方政府已经采取行动。英国莱斯特市议会组织专家论证以应对这一挑战，着手制定数字素养的通用定义，其特征是包括批判性思维在内的技能如何应用于社会化参与的终身实践。一位JISC委员会顾问在活动指出，在发展数字素养实践中，需要“个性化脚手架”支持以帮助应对不同实践与环境之间的冲突。例如，一名学生对于何为引用资源、何为剽窃的理解可能不同于大学的官方政策。

肯尼索州立大学的研究人员最近发表论文《解开数字素养悖论：高等教育如何失败在第四种素养》批判性审视了当前这个挑战。他们认为数字素养往往被忽视的一个方面是获取具有创意的培训技巧。了解如何使用技术是关键的第一步，但能够用于创新，促进高等教育的真正转型才是至关重要的。当前数字素养的定义只是考虑获得新知识、技能和态度，而不包括目的、意义和衍生的构成要素。定义新增加了才能和创造力，强调数字素养是

一个涉及到学生学习、互动，展示或分享他们新知识的迭代过程。

如今高校已经深刻认识到，要培养学生的数字素养，必须先提升教师的数字素养。虽然世界各地的高校推出了众多专业发展计划和发展中心，但并非完全有效。《校园技术》杂志提醒说，假设所有教师的数字素养都用同一水平的“一刀切”的培训方法，极有可能失败。哥伦比亚特区大学的学术技术中心主任断言，在设计职业发展计划之前，学校领导必须首先广泛了解教师的信息技术需求。描述教师运用大学所提供的技术的数据分析方法，可以揭示教师数字素养的现状，帮助领导者确定需要改进的地方。

(2) 对政策、领导及实践的影响

管理机构正在制定数字素养的指南，以帮助学生学习在职场取得成功。澳大利亚政府最近建立了由总理任主席的联邦科学理事会，向政府提供科学和技术问题的政策建议，帮助教育系统培养职前的毕业生。马萨诸塞州教育部门正在设计由中小学和高校领导组织专家小组起草的“数字素养和计算机科学标准”。大学与研究图书馆协会开发的“高等教育信息素养能力标准”，提供了一个评估学生较低和较高层次思维能力的数字素养水平框架。一些其他机构也建立了自己的标准。如英国开放大学设计了“数字和信息框架”，强调学生会运用技术协作的重要性。

为了更好地将数字素养教育融入课程，教育工作者必须接受持续的培训。这就需要领导层创建有效的方案，让忙碌的教育工作者有时间学习新的技能。德克萨斯州圣玛丽大学提供为期一年的后续讲习班计划，并将其纳入教师发展体系。截至目前，这一举措已资助教师在翻转课堂中将移动设备整合到课程中并使用视频进行评估。此外，圣玛丽大学研究所开展圆桌会议以更好地了解学生数字素养和技术使用。阿卡迪亚大学的教师则有机会考取《数字素养》证书，该证书着眼于把技术融入创新的教学法中。

解决这一挑战还需要更好地支持学生的数字素养培养。美国康奈尔大学公开发布“数字素养资源”，以帮助学生更好地演示媒体、开展研究、理解知识产权等。作为移动开发的学士学位计划的一

部分，福赛大学提供了一门数字素养课程，教学生利用数字化工具来导航、评估、创造、批判性地运用信息。许多研究生课程也越来越强调数字素养的重要性。例如，加州大学欧文医学院学生可以参加“健康2.0+数字素养”项目学习医疗技术与社会媒体的发展趋势，该课程内容已经在iTunes U上面免费提供。

3. 艰难的挑战：个性化学习

(1) 概述

个性化学习是针对个体学生特定的学习需求、兴趣、意愿或文化背景而推出的一系列教育项目、学习经验、教学方法和学术支持策略。尽管个性化学习需求早已存在，但目前的技术或实践未能充分满足。随着对如何定制教学以满足学生独特需求的关注日益增多，各种新技术也被驱使着不断发展，从而为学习者提供更多选择且允许差异化的教学。个性化学习的最大障碍是那些能有效促进个性化学习的科学的、数据驱动的方法直到最近才开始出现；以“学习分析”为例，其在高等教育中的应用仍在不断演进并需要获得发展动力。

个性化学习的目标是使学生能够决定自己的学习策略和进度。虽然有效的个性化学习策略关注的是学习者而非技术，个性化学习仍然可以很好地利用那些能实现的技术和工具。支持个性化学习所需要的底层技术相对简单且容易获得。例如，一个人的智能手机或平板电脑以及里面装载的个性化应用程序直接代表着他们的种种兴趣。大学正是利用移动技术为学生随处提供量身定制的教育内容和工具。以德克萨斯大学系统为例，其正在创建一组名为TE_x（全教育体验）的移动先行技术服务，供STEM领域教学和医学课程使用，以提高就业率。

教育研究人员强调，学习设备需要具有适应性和灵活性，以实现个性化学习。在设计或实现个性化学习的场景和活动之前，必须准确理解学生的喜好和需求，目的是赋予学习者灵活性，使他们的学习尽可能高效，但这很明显需要足够的指导。密歇根大学的E2Coach技术，可提供定制的学生网站并推送如课程内容、学习方法和资源的建议、各种提醒等个性化信息，帮助解决“科学导论课”选修人数多而师资不足的问题。关于该个性化学习工具效

用的评估报告称,使用该服务的学生在学术上的表现显著优于没有使用该服务的学生。

虽然个性化学习的好处显而易见,但对个性化学习的定义仍然存在争论,一些教师依然不愿意接受新技术——一些人担心使用自动化软件指导的教学质量会低于传统大学的教育方式。目前也缺乏关于高等教育个性化学习效用的研究。现有的评估主要集中在基础教育领域,且只提供些谨慎的建议。美国国家教育政策中心最近发布的报告显示,个性化教学对基础教育领域的作用徘徊在“略有影响”至“完全没有影响”这一区间。

(2) 对政策、领导力及实践的影响

政府、政策制定者、资助者和高等教育领导者对个性化学习的重要性已经达成显著共识。美国公立和赠地大学协会(APLU)与城市服务型大学联盟携手,为包括佛罗里达国际大学、乔治亚州立大学、阿克伦大学等在内的7所大学提供资助,用于促进学生通过不同的个性化学习策略获得成功。例如,阿克伦大学正在研究如何对学生的自我学习、在工作中学习、在大学学习等学习情况进行度量、评估及认证。学生通过模块化的课程内容学习,可以对特定概念内容开展测验,缩短毕业所需时间。这些不同项目所取得的成果,正在分享给APLU联盟里逾200所公立大学。

卡内基梅隆大学早期开展的一项名为“开放学习计划”的研究证实,自适应学习环境的智能辅导与一对一的师生辅导几乎一样有效。在过去的几年中,比尔和梅林达·盖茨基金会一直在引领自适应学习领域。2012年,他们宣布将拨出900万美元的赠款用于支持学习模式方面的突破,特别是投资于那些正在开发自适应学习解决方案的组织和院校。同年晚些时候,他们建立了“个人学习网络”项目,连同十余所大学及院校系统在内的负责人一起致力于通过发布研究计划,酝酿试点项目,以推进自适应学习发展。

个性化消费体验如今正在高等教育中创新式应用,扮演着学术顾问和推荐服务的角色。马鞍社区大学的SHERPA,使用源自Netflix和亚马逊产品“推荐服务”算法类型,定制个性化课程注册。同样,澳大利亚弗林德斯大学的bX推荐服务,能根

据学生正在阅读的文章,罗列出其他用户浏览过的相关文献清单。

4. 艰难的挑战: 复杂性思维教学

(1) 概述

当今世界,高阶思维不仅是一种有价值的技能,还是理解和解决复杂现实世界问题的必要前提。面向公众解读围绕全球性难题的复杂信息的能力同样重要。在大数据时代,每天都有海量的数据遍布因特网,许多行业开始利用这些大量的数据集来破解复杂问题。统计分析公司SAS预计,仅在英国,未来五年内对数据专家的需求将增长243%。在这种环境下,高校有责任为学习者做好准备,帮助他们运用最新的工具和技术去解决复杂问题,并透过他们的沟通方式影响系统性变革。新兴技术包括语义网络、建模软件以及其他创新,都有助于创设实验条件,训练学习者的复杂系统思维。

“复杂性思维”这一术语指的是理解复杂性的能力,即能理解系统如何运作并解决问题。复杂性思维是系统思维的应用,是能够解读各个组件如何作为一个动态的整体的部分协同工作并创造经得起时间检验的模式。计算性思维是另一种高阶思维技能,是复杂性思维的补充,需要逻辑分析和数据组织,包括建模、抽象、模拟,最终识别、测试和实施所有可能的解决方案。在教育中强调这些方法,可以帮助学习者掌握这些关键技能,解读真实世界的系统并解决全球范围的复杂问题。为学生引入复杂性思维的挑战在于,他们尚未接触过这些问题解决的方式及相关的沟通技巧。

运用一些创新的方法可以让学生更容易消化那些复杂的理念,如数据可视化(又称为信息图表),这是一种简洁传达信息的视觉表现形式。这种数据分析和呈现的方法更像是大众容易接受的新闻,而非相对小众的科学。数据新闻是一个新兴领域,利用可视化的数据和吸引人的图表讲述引人入胜的故事。2011年,开放知识基金会与欧洲新闻中心联手制作了一本《数据新闻手册》,正式使用“数据新闻”这一术语。该手册由超过70位来自大学和世界各地媒体公司的合作者一起编著,内容包括:记者和程序员之间的共生关系、各种收集和展示数据的方法以及一系列支持叙事方式的案例研究。

对科学家和大学研究人员而言,创建引人入胜的演讲变得越来越重要,因为他们越来越希望能够与公众沟通与交流。越来越多的大学建立了专注培养该领域年轻科学家的计划。这些计划通常由一个艺术总监或表演教练指导,学习者学习即兴的技巧,用于营造放松的交流环境和学会面对失败时的乐观态度。石溪大学的艾伦阿尔达传播学中心在这一领域的教学处于领先地位。位于该校新闻学院的这个项目自2009年以来,已经帮助年轻的科学家向公众分享其研究的意义和影响。

(2) 对政策、领导力及实践的影响

鼓励复杂性思维和沟通极富挑战,因为教育工作者才刚刚开始阐明其在高等教育里面的多方面需要。美国公共电视网的媒体转型工作组,协同来自迈阿密大学、哥伦比亚大学、天普大学、威斯康星大学麦迪逊分校的教育者,以及来自《纽约时报》的技术撰稿人,一起讨论如何把数据可视化技术集成在新闻教育里。在基于推特的讨论中,这些领导人谈到了可视化技术的能量——能够揭示掩盖在数据和复杂性背后的模式。评论指出数据可视化技术能向公众传达复杂的关系,而传统报告形式却做不到。类似这样的对话,为把复杂性思维和沟通整合到核心教学活动的政策铺平了道路。

这一挑战更大的难度在于它需要的技能存在多样性和复杂性,这意味着没有一个“一刀切”的解决办法。一些机构正在开发专门的思维学校来解决复杂的“问题求解”和系统变革。2012年,斯坦福大学的Hasso Plattner设计学院启动了d.school研究员计划,邀请富有经验的专业人士和后起之秀学习正式的设计思维流程,在各自的专业领域开发具有系统级影响的人本解决方案。2014-2015年度d.school计划的研究员是记者、艺术家、教育家和公务员,他们已经开发出创新的组织模式原型,正打算通过系统和设计思维过程予以加强。

有些系部主任强调“沟通”是科学家不可或缺的一项技能。耶鲁大学分子细胞病毒培育学教授Robert Bazell,开发和实施了一项由四门课程组成的全新教学计划,用以训练博士后和理科研究生创建高效的简报和公众演讲。曾担任NBC新闻台科学和健康栏目首席记者的Bazell教授,正计划着手

把耶鲁新生科学家培养为称职的传播者。他的课专注于即兴演奏和表演游戏,得到了学生的积极反馈,他们对于能从新的视角理解所研究的领域表示满意。

5. 棘手的挑战:教育模式的竞争

(1) 概述

教育的新模式为传统的高等教育模式带来了前所未有的挑战。所有机构都在寻找以更低的成本提供高质量服务和更多学习机会的方法。MOOCs在这些讨论的前沿,一系列成人学习程序正在创建崭新的强调人机交互的模型,并且通过多维学习培养如跨文化交流和社会企业家精神等的21世纪技能。此外,强调学生技能而非学分的基于能力的教育模式,正在不断出现并破坏现有的学分系统。这些新平台的出现,需要更加坦率地评价模型,并且确定如何在范围内更好地支持协作、互动和评估。很明显,简单地利用新技术是不够的;新模型必须使用这些工具和服务与学生进行更深层次的互动。

正式和非正式网络学习越来越普遍,一些人担心这将抑制传统高等教育学位和机构的吸引力。MOOCs的出现就是最引人注目的例子之一。虽然MOOCs经历了迅速崛起、随后遭受怀疑的过程,专家依旧认为其是一个有力的颠覆性技术,将危及许多效率低下的大学的未来。在全球范围里,私立和公立大学学费成本的上升加剧了这一挑战,让学生开始反思传统大学教育的价值。由于能提供节省的机会,并能更快地通过学位课程,新教育模式将变得越来越受欢迎。

基于能力的学位课程,允许更灵活和个性化的选择,人们对其的兴趣正在不断上升。EDUCAUSE声称,基于能力的教育能为那些“掌握了界定清晰的能力”的学习者提供学分,并利用在线学习为学习者潜在地节省时间和金钱。北亚利桑那大学基于能力在线项目,允许学生通过自学模块和评估来获得学位。卡佩拉大学也为商业、信息技术、心理学提供FlexPath学位课程。FlexPath是一种学习的方式,允许学生按自己的步调学习,让学生花更多的时间钻研新的具有挑战性的课程材料,以巩固其在实际工作中获得的知识。这些相对灵活的模式,其吸引力在于学位是如何获得的,如“直接评价式学

位”就是根据学生所获得的能力而非学分予以评价。除了等同的学分，学生还必须通过一项基于他们学习档案袋的总结性评估，才能获得学位。

进行可替代的学习模式的试验正在不断增加，这些试验致力于解决高等教育成本过高、学生参与度低和毕业率不满意等挑战。不过，批评人士警告说，需要审慎地检查这些新方法，以确保它们有效并能提供长期的等同于传统高等教育的益处。

(2) 对政策、领导及实践的影响

除非在监管层面出现改革，否则新教育模式的竞争将无助于催生广泛的变革。普遍认为，尽管美国联邦政府采取不干涉的态度，现有的监管层仍存在障碍，如：远程学习的认证、各州远程学习授权规定法规、联邦财政援助资格规则等仍然偏向于支持传统高校。美国总统和教育部最近重新定义了“学分”的概念，包括把工作视为学习成果。这一新举措意味着向前迈进一大步，有助于激发更多的创新方法。相对而言，美国的整体环境对在线学习更有利，而印度则过度监管以至扼杀创新，阻碍了在线课程的增长。印度的政府官员承认，确保质量控制的监管行为是在线学习的主要阻力。而Coursera等企业则认为，由于MOOC在为学生提供就业准备方面做得更好，政府应该接受并允许其蓬勃发展。

增加职前教育已经被认为是一股鼓励更多创新教学模式的力量，如利物浦约翰摩尔大学“世界的工作程序”项目堪称为该领域的领导者。作为英国新生代大学之一，该校强调与工作相关的学习和技能发展，其导师均是来自于空客、福特、索尼等大企业的业务专家。学生发展一系列技能，需经过“雇主认可技能清单”的验证，并且在学习过程中不断接受面试。加拿大奎斯特大学与学生的深层次交互堪称典范。在前两年的学习，学生以研讨会的形式完成基础课程，然后根据个人的兴趣选择个人学习路径。这所大学没有成绩或者讲课，相反，学生收到的只有打勾的记号表，显示他们参与了学习。

在线学习对整个新领域聚焦和成长的促进作用，远超出MOOCs在全球高校的影响。例如，密涅瓦大学关注构建学生在不同城市掌握的关键技能，而不是在单个校园里的信息传递。该所大学最

近招收了第一批来自世界各地的33名学生，他们不用上课，但频频参加网上的互动研讨会。学生第一年在加州开启学习之旅，然后每学期在世界各地不同的城市间度过，他们利用城市的基础设施来探索和创建自己的大学经历。创建新的模式，减少地域的障碍，让学生面对全球性问题，这也正是阿迦汗大学和多伦多大学的工作重点。他们最近开始使用混合学习策略连接来自不同背景的学生，让他们面对全球卫生界所面临的挑战。

6. 棘手的挑战：教学激励机制

(1) 概述

学术界对教学的评价通常低于学术研究。在全球教育市场，一所大学的地位很大程度上由其研究的数量和质量所决定。在“泰晤士报高等教育世界大学排名”的统计方法中，研究和引用率占了一所大学得分的60%，而教学只有它的一半。学术界的总体感觉是，作为一名教师，研究资历比教学技能更有价值。在这种思维方式下，教师缺乏努力实施有效教学方法的动力。兼职教授和学生感受到这种挑战的冲击，因为教学专用合同不仅报酬低，更低估了教师的价值，学生还得接受大学高级研究员过时的教学风格。过分强调学术研究已经引起了一些消极的后果，其中过度依赖兼职教师已造成高等教育内部流动性减少，甚至使困境更加复杂化。《大西洋报》最近报道了一项劳工运动，兼职教授发现自己即使在几所院校兼职教学仍然生活在贫困线以下。受影响的教师都在呼吁高等教育的系统变革，允许人才流动，毕竟要成长为教育者或学者需要时间、空间和资源。

问题的根源在于以往的大学拨款倾向，由此造成一系列消极影响。《大学的束缚：高等教育的未来及其对学生的意义》一书的作者杰夫瑞·塞林戈(Jeffrey Selingo)指出，招聘做法的改变，由大学管理者在优先战略上的转移所决定。美国大学之间的竞争越来越激烈，高校集中资金多用于改善学生服务和设施，而胜过改进课堂教学。塞林戈近期发表在《高等教育年鉴》上的评论进而指出，这种“大学使命的偏离”，是大学试图通过扩招学位来赢得声望，从而增收学费和招聘更多的管理人员造成的。受资金使用倾向影响最深的是地区公立大学的

学生，因为他们预计将支付更多费用却只获得平庸的大学毕业，完全达不到相应研究型大学的质量。

(2) 对政策、领导及实践的影响

国家正视这一问题，是解决这一复杂问题的出发点。欧盟已经意识到这方面的困境。2013年欧盟委员会有关提高欧洲高校教学质量的报告指出应对挑战的三个要点：强调教学优于研究；师资培训的重要性在于一流的教学；政策制定者和思想领袖要推动高校重新评估其使命，使教学成为重点。澳大利亚政府也认识到高等教育学习体验质量的重要性，还从2014-2015年教育部和培训预算中拨出补助资金，促进高等教育优秀的教学。

许多机构率先发展教学并提升教学质量。卡内基梅隆大学的卓越教学与教育创新中心，选中参加“聚焦创新教学”项目的教授们，用一个学期的时间举办讲习班给其他教育工作者传授他们的技巧。加拿大约克大学计划聘请超过200名专职教师。尽管加拿大的高等教育在研究和教学两方面的工作量较为均衡，政府还是需要创造更多的专职教师职位，尤其在地区公立大学而不是重点研究型大学。值得指出的是，加拿大大学为专职教师提供了充足的工资、福利和任期。

过分强调研究可以通过更有效的教学方法在课堂内加以校正。德克萨斯大学数学系的教师开始转向探究式学习（IBL），帮助学生在课堂更活跃地运用数学概念，而不是被动地听课。鉴于“数论”课所取得的初步成功，该系将探究式学习方法推广到其他数学课程中。同样，翻转课堂所促进的实践学习和课堂互动，已经被犹他大学的电气和计算机工程系（ECE）所采用。尽管这种教学法被吹得天花乱坠，但该系的一位教育者却认为，翻转课堂不过是一种有助于高质量教学实践的技术应用。

三、高等教育领域教育技术的重大进展

在NMC地平线报告中，教育技术被认为是一种定义广泛的工具和资源，用来提高教学、学习和创造性的探究。尽管许多技术并不是基于教育目的而开发，却在教育中得到很好的应用。专家组认为以下6项技术在未来5年内将推动技术规划和决

策。按时间进程划分为三类：一年内广泛采用的近期技术；未来2-3年采用的中期技术；预计4-5年后才进入主流教育的长期技术。项目组专家认为这些技术具有促进教育真正发生变化的潜力，尤其体现在提高教学方法和学习策略、教师工作的组织及内容安排和交付等方面。

1. 一年内投入使用的技术：自带设备（BYOD）

(1) 概述

自带设备（BYOD），也称为自带技术（BYOT），是指人们在学习和工作环境中使用自己携带的笔记本电脑、平板电脑、智能手机或其他移动设备的做法。BYOD最早应用于企业，英特尔公司于2009年创造了这个术语并声称，自从实施了BYOD政策，该公司的年生产率多达500万小时，这一统计数据吸引了其他许多公司纷纷考虑实施BYOD政策。高等教育领域同样流行BYOD，许多学生使用自带设备，并与校园网络相连。BYOD政策对于人们的吸引力不仅表现在可以减少整体技术开支，更因为其反映了当代的生活和工作方式。2013年思科合作伙伴的研究发现，BYOD正在各行各业普及，其中教育领域的普及率最高；在接受调查的教师中有超过95%的受访者在工作中使用自带设备。尽管BYOD政策在高等教育机构的应用还面临信息安全、技术鸿沟和平台中立等挑战，但越来越多的实践范例为其进入主流应用铺平了道路。

企业里采用的BYOD政策提供了一个教育场景模型，其实践正为全球高校所采纳。媒体推广公司re:fuel最新发布的年度调查报告《院校探索》指出，大学生每天在手机上花费的时间超过3.5小时；《信息周刊》报道说学生人均有2.7件数字设备。使用自带设备已成为学习的基础部分。加利福尼亚州立大学的研究发现，学生在转向使用自带设备支持学习之前，只能专注于学习6分钟。自带设备已成为人们工作和学习环境的入口，每位学习者都可以按照自己特有的步调探究新主题。

澳大利亚格里菲斯大学的BYOD政策支持学生使用个人移动设备来更有效地使用学习资源。这一举措允许学生使用熟悉且感觉轻松的技术进行学习。布拉德福德网络研究显示，受访院校大多都实行了BYOD政策，其中85%的院校允许教职工和学

生在校内使用自带设备，52%的院校将自带设备与教学进行了整合。然而，对于BYOD政策的讨论也提升了对数字鸿沟的关切。专家们指出，这一政策可能导致那些无法负担这些最新技术的学生落伍。为解决这一问题，贝瑟尔大学、西顿山大学和伊利诺斯州理工学院等院校为所有需要的学生配置购买了平板电脑，瑞典的索德脱恩大学在2014年为全校13000名学生和850名教职员提供了个人电脑的使用权。

(2) 与教学、学习或创造性探究的相关性

对高校而言，BYOD通常更关注用户在设备上存储的个性化内容而不是设备本身，很少有两个设备共享相同的内容或设置，BYOD让学生和教育者能够利用最有效率的工具。在许多情况下，学生自带的设备已经安装了如Skitch和iTunes U等应用程序，这些应用可以帮助他们更好地管理笔记、课程计划和校园内外日程表。此外，教师还可以利用移动设备在课堂上实现投票和其他互动功能，如曼彻斯特医学院的学生在上课时使用iPad来注释教师的幻灯片、记录演讲内容、记笔记和绘制思维导图，以此来说明他们对复杂主题的理解。通过使用Dropbox，学生们能更容易地共享文件。通过DIY（自己动手），密苏里科技大学生物专业的学生使用智能手机、廉价的胶合板、有机玻璃和LED激光笔，设计了用于实验室工作的显微镜。

为适应BYOD政策，高等学校加快了更新学校IT基础设施的步伐。例如，伦敦大学学院就有一个专门的IT服务平台，帮助学生与欧洲大学网（Eduroam）相联。然而，日益增长的BYOD趋势带来的内在挑战之一就是如何搭建既能促进学习又与设备无关的环境；只有良好的、支持不同设备的基础设施才能支持学生灵活使用他们选择的技术。在《高等教育科技决策》上发表的一篇文章指出，校园信息技术专家提供了成功解决方案的关键技巧，这些技巧包括需要更为广泛的无线网络接入覆盖，及部署接入点前优先制定BYOD政策。

高等教育信息化组织Educause发表了高等教育BYOD参考，该参考着重于安全网络、安全系统和敏感数据的最佳实践。罗氏诊断首席信息官指出，制定有效的BYOD策略不仅要关注技术层面，

更要理解和预判学生及教职工的行为和需求。2014年，斯克兰顿大学发表其BYOD策略，允许学生通过移动设备访问虚拟实验室计划。他们认为通过实施BYOD策略，可以让教师和学生同时获取和访问在线讲座，从而形成更好的混合学习模式。斯克兰顿大学的领导人还指出，BYOD政策同时影响了教室的物理环境，刚性的家具将会被更具弹性的工作空间所取代，这样才能适应利用移动应用和其他优化功能开展协作的需求。

2. 一年内投入使用的技术：翻转课堂

(1) 概述

翻转课堂是指通过重组课堂内外的时间来将学习所有权从教师端转换到学生端的一种学习模式。翻转课堂是大教育运动的一部分，它与混合式学习、探究式学习和其他教学方法交织在一起。其目标是让学习更灵活、主动，让学生的参与度更强。在翻转课堂模式中，宝贵的课堂时间被用于高级认知、更主动的基于项目的学习、通过让学生合作解决本地或全球面临的挑战，或者通过掌握生活中的其他应用以获得对主题的深度理解。信息传递的工作由学生在课后进行，以看视频讲座、收听播客、精读增强版电子书、与网络社区伙伴互助等形式完成，而不是由教师利用上课时间进行。学生可以随时按需使用在线工具和资源，教师可以在与每个学生的互动上投入更多的时间。课后，学生可以管理自己的学习内容、学习进度和学习风格，以及展示其已掌握知识的方式；教师则可以调整教学和协作的方式以适应学生个性化的学习需求。

第一个有据可查的翻转课堂案例发生在2007年，科罗拉多州林地公园高中的学生由于需要往返参加邻近学校的活动而造成了缺课问题。为了让学生赶上学习进度，两位化学教师尝试使用录屏软件和PowerPoint把实时课程录制下来，并发布在YouTube上。他们发现，课堂产生了一个戏剧性的变化：重心转移到提高师生、生生间的互动和促进深层关联上来。

翻转学习推出8年之后，世界各地的教育工作者已经成功地采用了这种模式。许多学习技术应用的趋势是先在高等教育领域起步后才在中小学推广应用，然而翻转课堂却显示了相反的轨迹。如今，

翻转学习被认为特别适合于高等教育，因为重新安排的课内外时间为学习面授入门大课的学生提供了更多参与课程及与同学互动的机会。教师也能更有效地将时间专注于对学生特别具有挑战性的重点内容——大型研讨会通常会采用配套使用手持课堂反应系统的方法来帮助学生了解学生对材料的理解及定制相应的讨论。

翻转课堂在美国的应用最为广泛。数字化教育中心对高校教师开展的调查发现，有29%的教师正在采用翻转课堂开展教学，还有27%的教师计划在一年内开展。文化差异可能导致翻转课堂尚未在世界范围内成为主流的教学模式。在《翻转课堂：亚洲大学的观点》报告中，研究人员声称，东西方之间学习风格的差异能够解释翻转课堂为何在亚洲国家依然处于起步阶段。翻转课堂需要大量的自主工作，这可能让更倾向于依赖教师作为主要信息来源的学生迷失方向。

(2) 与教学、学习或创造性探究的相关性

翻转课堂使教学实施更加多样化，从教师通过整合几分钟的实践性学习来减少讲课时间，到设计视频或课前阅读传递一门课程，都可以开展翻转教学。“翻转学习网”就是一个从事帮助定义和区分翻转学习方法的组织。它提供对于研究结论、存档的网络研讨会、教师视频案例和其他内容的分析。此外，在院校层面，康奈尔大学教学卓越中心在其网站上提供了教师如何翻转他们的课堂、可能完成何种学习和评价、以及校内一些翻转课程咨询专家等的详细信息。

带协同注释功能的电子书和讨论软件比观看录好的视频讲座更能使教师与学生进行互动和协作。通过分析学生在线提出的意见和问题，教师可以更好地备课。学习环境已转变为一个更加动态和社会化的空间，学生可在团队中参与评论或解决问题。例如，一名哥伦比亚大学的生物化学教授受许多学生课前准备不足就来上课的困扰，设计了翻转课堂，其策略是每周将做好的PowerPoint演示文稿和ScreenFlow录制的屏幕内容一并发布到YouTube和学习管理系统上。通过使用内置的小测验，他就可以确认学生是否已准备好参加课堂讨论。

虽然目前还没有国家层面关于翻转课堂模式与

传统课堂模式有效性的比较研究，但刚起步的几个试验正在帮助建立一个可评估的标准。2013年，维拉诺瓦大学开展了四个入门工程类课程的翻转课堂试验，2014年秋季，该校又开展了另外8个翻转课堂试验。试验表明：该校翻转课堂中课程成绩处于后1/3的学生其平均成绩相对于传统课堂同类学生高出7个百分点。哈维玛德学院工程和数学课程教师开展了一项为期四年的翻转课堂对比试验，目前该试验已进行到第二年。虽然对比试验的初步结果显示：学生在学习、认知或情感等方面的收获并无显著性差异，但学生却报告说他们更喜欢翻转课堂模式，因为他们可以访问在线讲座并重复播放不明白的部分。

3. 未来2-3年采用的技术：创客空间

(1) 概述

创客空间，也称黑客空间、黑客实验室或工厂实验室，是一个可供社区的技术爱好者们定期举行聚会，探讨和分享电子硬件制作工具和编程技术技巧的地方。创客空间建立在开放实验、迭代、创造的基础上，并意图吸引各个年龄段的人。创客空间背后的驱动力是深植于创客运动中的艺术家、技术爱好者、工程师、建筑师、能工巧匠和其他具有创造激情的人。创客运动的基础建立在“制汇节”(Maker Faire)的成功之上，2006年开始举办的这个集会已经蔓延为世界范围的庞大社区驱动事件。这一文化思潮伴随3D打印、快速成型技术的广泛宣传而兴起。这些技术都需要以动手做(DIY)的心态去组装、操作和推广。其他常见的创客工具包括激光切割机、软焊烙铁、乐高玩具、阿多尼斯开源平台(Arduinos)、树莓(Pi)电脑，以及小电路装置等。

人们对创客空间的热情仍在不断增长。创客媒体首席执行官、创客杂志编辑、制汇节发起人、创客空间融入学习环境的主要倡导者戴尔·多尔蒂正致力于将创客概念置于国家的前沿讨论之中。2014年，美国白宫举办了有史以来的第一次制汇节，奥巴马总统公开强调动手做的力量将变革美国的制造业，激发创新和增长就业。在2014年国际教育技术大会的一次谈话中，戴尔·多尔蒂讲述了他将制汇节带到白宫的经历，并将“制作”描述成一种学习和创新的通用语言。他将继续在各地的学校、大学

校园和社区，教育公众理解创客空间和创客文化。

创客空间正成为相关文化和经济讨论的一部分，并受到高校的关注。佛罗里达州立大学系统中一所专注于STEM教育的新学校——佛罗里达理工大学，最近正与MakerBot公司合作开展3D打印项目。该校的首个班级位于创新、科学与技术大楼中，配备有55台MakerBot 3D打印机和扫描仪等先进设备，目前该班级已从快速应用软件开发（RAD）的创客空间中获益。普利茅斯艺术管理学院参加了一个欧洲领先水平的欧盟制造项目，目的在于设计创客空间方案以促进跨界交流。在普利茅斯的工厂实验室，学生和社区成员可以自由使用诸如3D打印机和扫描仪、数控铣床、数控雕刻机、激光切割机、乙烯基刀等设备。

（2）与教学、学习或创造性探究的相关性

高校正利用创客空间为师生提供场地，以便将来融入社区。洛克林的塞拉学院正与加利福尼亚的萨克拉门托黑客实验室合伙开设创客空间。塞拉联合社区学院院长指出，地理位置位于市中心的创客空间比大学更容易在社区（包括当地的初创公司和小型企业）中获得成员。

越来越多的大学建立了跨学科的创客空间中心，学生可以利用计算机辅助软件设计并开发新的产品。在内罗毕的大学科技园，一名电气工程专业的二年级学生发明并使用3D打印制作了可以帮助训练医生对婴儿准确地输液打针的原型。还有一名土耳其学生开发了一个被称为“The Osteoid”的超声刺激骨骼生长的系统，获得了3D轻量化制造奖项。

除了科学和工程部门，媒体和新闻学院都在大量讨论如何加强创客空间。美国公共电视网《教育变革》栏目采访了正在高等教育机构中建立创客空间来支持数字媒体制作的活动。目前，西佛吉尼亚大学正在设计的媒体和创新中心就以其创客空间为特色，拥有数字事迹叙述实验室、合作空间和一个可以增强现实的工作室。这些创客空间共同的目标是建立一个协作工作空间，让学习者能感受到课程之外轻松的学习技巧并参加有意义的学习。

4. 未来2-3年采用的技术：可穿戴技术

（1）概述

可穿戴技术是指可以穿戴在用户身上的基于

计算的设备，一般采用配饰的造型如项链、耳环，甚至可以是鞋子和夹克等真实的衣物。可穿戴技术可以很方便地集成睡眠监测、运动记录、地理定位、社交媒体互动等工具，或者用来实现虚拟现实。还有些新的设备甚至可以无缝融合于用户的日常生活和活动之中。可穿戴技术不是一种新的技术类别，早期最流行的一个技术典型就是20世纪80年代出现的惠普计算手表。此后这一领域进展迅速，但技术背后的主旨是一样的——便利。可穿戴式工具通常意味着能“随心而行”。有效的可穿戴设备成为佩戴者身体的延伸，让他们轻松从事如收发电子邮件和其他工作等日常活动，有助于让师生们保持干劲。

可穿戴技术在未来几年将显著增长，由于其市场需求很大程度上来自于适龄大学生，这就促使高校开展相应的实验。最近的一项调查显示，美国有21%的成人学生使用可穿戴设备。此外，来自全球网页索引（Globalwebindex）的报告显示，年龄在16~24岁的学生之中有71%的人希望使用诸如智能手表、腕带或眼镜等可穿戴技术设备。全球的可穿戴技术市场预计在未来5年内将以35%的年复合增长率增长，而主导该市场的正是已占有移动平台市场90%份额的苹果和谷歌公司。虽然目前北美地区和欧洲是全球市场最大的玩家，但是亚洲的增长速度在未来几年有望表现得更好。

最近，可穿戴技术领域值得关注的进展是Oculus Rift公司及其发布的新产品，即能提供虚拟实景的护目镜产品，使用该设备可以浏览在线虚拟大学网站YouVisit上超过1000所大学的虚拟实景。例如，纽约石溪大学和康涅狄格州纽黑文大学正计划通过这项可穿戴技术实现学校的品牌营销。一方面，虚拟旅游可以让学生进入通常并不会对游客开放的校园空间；另一方面，这套设备也可以让学生在安全的课室里探索可能存在危险的情景。虚拟教育专家创建了一个虚拟的建筑工地，工程专业的学生可以鉴别那些不安全的区域而不必处于危险之中。卫生保健研究与培训机构也在不断推进可穿戴技术的应用潜力。例如，南加州大学的医学虚拟现实团队开发了可模拟临床的可穿戴设备，其中的一项重点就是模拟战场环境下的医疗培训。

(2) 与教学、学习或创造性探究的相关性

谷歌眼镜能够以免提形式显示信息，通过语音命令进行通讯，还能播放和记录学生的培训活动。这增强了医学院的领导将谷歌眼镜整合到学位课程中的信心，医学院的学生则既可以从教师的角度学习医疗程序，也可以从病人的视角感同身受。例如，加利福尼亚大学欧文医学院将谷歌眼镜纳入其学位课程中，涉及从第一、二学年的解剖学课程到第三、四学年的医院实习轮换。同样，纽约州立大学科贝克斯基分校正尝试使用谷歌眼镜展示教师如何执行护理和动物蹄保健程序。除了医疗培训，谷歌眼镜也应用于其他领域。威斯康辛大学麦迪逊分校的一名金融学教授用它来给学生的作业进行评分，通过描述批阅过程，学生能够获得个性化的反馈。

消费领域里新的可穿戴技术设备每天都在增加，远远超过了该技术在高校的应用。尽管高等教育部门才刚开始尝试，然而它在体育与健康方面的潜在应用却已实现。目前大多数健身传感器只能测量一个人的速度或心率，最近则添加了化学信息分析维度。例如，加州大学圣地亚哥分校的研究人员创建了一次性的可嵌入传感器，可以分析一个人的汗水和唾液，进而改善人们的健康。密歇根大学也开发了一个可以检测空气中化学物质的气体传感器，以帮助糖尿病人和肺部疾病患者监测他们的健康状况。该监控系统可以推广到实验室，检测那些已知的危险化学品的泄漏情况，并提醒学生注意危险。

一些大学在继续试验可穿戴设备并将其纳入正式的教育活动中，另一些大学的研究部门则进行了推进未来可穿戴技术设备的基础性研究。在新西兰坎特伯雷大学，两个工程和心理学的研究者正在共同研究如何使可穿戴技术的系统变得更容易使用。他们的目标是创建一种由传感器、数据存储、内存组成的接口，令干扰最小化，让用户在撰写和发送短信或电子邮件的时候能与周边的物理环境更加协调。赛瑞大学和奥尔登堡大学的研究人员利用可穿戴技术，实现在真实世界事件发生过程中实时收集大脑的行为数据。被测者佩戴一种新的脑电图系统，在非传统实验室环境下进行日常活动，研究人员希望通过这种方式来了解大脑的结构、功能和过程。

5. 未来4-5年采用的技术：自适应学习技术

(1) 概述

自适应学习技术是指学习者学习时可以自动调整以适应其个性化学习需求的软件和平台。由比尔和梅琳达·盖茨基金会资助研究并组织的“教育发展顾问”编写的一篇文章指出，自适应学习是一种“复杂的、数据驱动的、在某种情况下非线性的指导和纠正方式，其可以调整机器为学习者提供人机交互和示范演示，并预测学习者在某一特定时候需要什么类型的内容从而做出及时的跟进”。从这个观点看，当代的教育工具可以“学习”人的学习方式。得益于这种机器学习技术，这类工具可以清晰地知道每一位学习者的学习进程，并为学习者实时调整内容或提供定制的练习。自适应学习技术有两个层次：第一个层次是平台，即针对个人用户数据做出反应并据此调整教学材料；第二个层次是用户大样本的聚合数据，即为课程的适应性设计提供指导。

自适应学习技术的出现，反映了学术界的动向——为个人定制学习体验。全球的政府和教育界逐渐意识到：“一刀切”式的教学方法使得学习特定概念困难的学生与较快掌握学习内容学生产生了分化。在高等教育的教学环境里，虽然教师很难设计出适合每一个学生的课程和讲座，但已有研究指出，自适应学习技术为调适教育机会提供了一种途径。尽管自适应学习技术距离广泛应用于高校至少仍需要4年时间，但许多研究已经表明了其在改革传统教学模式方面的潜力，接下来重要的是开发出各种标准和最佳实践。

自适应学习最适合在混合和在线学习环境中应用，该环境中学习者的活动都是虚拟引导的，而这些行为又被环境中的软件和追踪程序所监控。自适应学习在历史上曾被归类为“智能辅导”，使用人工智能领域的最新技术以适应学习者的个人偏好。从最基本的层面来说，平台的自适应组件包含使用一个“如果-那么”语句的算法。更健壮模型所需的算法则是：根据学习者与学习材料的互动情况，链接课程中的特定概念和技能。例如，如果一个学生花了过多的时间来阅读一个总结“弦理论”的小段落，那么这种行为就会被辨别为信号触发算法，系统就会根据算法为学习者提供更多的资源，

以便其更好地理解相关概念。

在收集学习者行为数据的基础上，自适应学习技术常常在综合指示板上显示可视化的数据以供教育者定期监控。指示板对学习者的通常也是可见的，这能帮助学习者更好地理解自己在课程中的进展，以及哪些习惯和活动能够更有效地帮助他们学习。教育者的指示板则展示更微观层面的数据，能识别出哪些学生可能处于课程不合格的风险当中，以达到增加学生保持率的目的。在宏观层面，自适应学习指示板通过全面核查学习者数据来帮助教育者更好地评估其课程设计的有效性。

(2) 与教学、学习或创造性探究的相关性

由于自适应学习技术能为教学机构提供关于教学效率的关键资讯，并促进为学习者提供更多的个性化学习，所以该技术有潜力成为教育领域的颠覆者。尽管如此，该技术当前在高等教育领域的应用仅局限于研究、开发和试点项目等方面，这也证明了该技术在本报告中的“长期”定位。现在越来越多的公司正倾尽全力开发自适应学习平台，其中包括 Knewton 公司、Smart Sparrow 公司和 Cerego 公司。一些教育领导人表达了将自适应学习平台平滑融入校园现有学习管理系统和课件系统的需求。独立的产品对高等教育机构而言可能需要更大的投资，因为他们往往需要最先进的技术基础设施。

一些领先高校特别是以营利为目的的教育机构已开发出自己的自适应学习平台。2013年，凤凰城大学投资10亿美元开发的自适应学习平台“学术活动流”获颁专利。该平台在外观和功能上类似于社交网络，能根据学习者的独特兴趣、绩效历史和学习目标对学习者的信息进行评级。密歇根大学创建了名为 Gradecraft 的在线平台，鼓励学习者在众多学习资料中以多路径的探险方式开展学习。该平台环境是游戏化的，允许学习者看见他们的选择如何直接影响他们对知识的吸收，并且能展示他们在不同级别时对新材料的理解。

在自适应学习技术的大规模应用方面，英国培生教育出版集团与自适应学习技术提供商 Knewton 联手，为亚利桑那州立大学的科学及商业专业的学生提供了 MyLab 平台接入，通过在课程材料中检测出学习者成功和失败的模式并据此为学习者提供指

引。该平台收集的数据描述了学习者在在线资源特定元素上的表现，包括相关的视频和文本、花费的时间与考试成绩和作业的相关性。在识别学习者的行为模式之后，MyLab 会为每一位学习者定制提升学业的学习内容。虽然试点最初的结果喜忧参半，但亚利桑那州立大学的报告指出：在很多情况下，那些使用了 MyLab 的教师认为该平台对教学有显著的提升效果。初步的研究结果表明：亚利桑那州立大学学生的通过率提高了18%，辍学率下降了47%。

6. 未来4-5年采用的技术：物联网

(1) 概述

物联网 (IoT) 是一种连接物体的网络，其将物理世界通过互联网跟信息世界连接起来。自2006年TCP/IPV6推出后，新的网络扩展了互联网的容量，使物品、感应器和设备等可设定地址且可以通过互联网进行通信。万联网 (IoE) 由机器对机器 (M2M)、机器对人、人对人三种网络技术组成。在万联网环境下，放置在机器、人、物品之中的传感器可以捕捉到各种事件，并通过IPv6网络发送到那些产生可操作信息的应用程序里去。例如，Nest 是新一代恒温器，能根据周围的环境进行自我编程和运作，并通过智能手机进行控制。在工业领域，机器与机器间的物联网技术借助实时监控功能，被广泛应用于现代化铁路、农业设备、工程机械等方面。在实现了万联网的世界里，很多“选择”和“决定”会被自动执行运作，生活和潜在的学习也变得精简和高效。

由于诸如智能感应器和芯片等技术易接受、易量产及价格低廉，不少高校已在校园里使用物联网技术。在圣十字大学，其生物实验室冰柜的内置感应器在需要调整温度时会发出警告电邮，学生可以通过智能手机查看宿舍洗衣房的洗衣机是否被占用。科技公司也把目光投向了各种潜在的连接设备技术上。英特尔的物联网商务部门仅仅运作一年，预计就将获得近20亿美元的年收入，今后还将有20%的年增长幅度。目前，英特尔公司在可穿戴技术领域的投资初露端倪，但其已经开始为汽车装备可连接技术。

总而言之，城市的规划者在进行城市规划时都会考虑到可连接性，如将网络嵌入到道路、路口、停车场等主要设施里。2013年，巴塞罗那市市长

宣布了一项10年计划，政府将借助物联网及覆盖全市的无线网络与市民联系，以简化操作、节约成本。实施该计划在远程监控水压力和管道泄漏方面的设备投资将节省5800万美元，联网后的路灯也能减少1/3的年度维护费用。世界经济论坛(WEF)通过对148个国家的评估，正密切关注哪个智能城市的“网络就绪指数”(NRI)会异军突起。据《2014全球信息化技术报告》，位列前三的新加坡、芬兰和瑞典的信息与通信技术的发展足以支撑万联网的设计。

(2) 与教学、学习或创造性探究的相关性

物联网在教育领域中的应用凸显，甚至还衍生出“超境”(Hypersituation，意为超级学习环境)这一词汇来概括物联网技术在学习环境中的潜力。“超境化”是指能够根据用户的地理位置扩展其知识的能力。换言之，携带着连接设备的学习者，能够受益于其周围主机所推送的跨学科资讯。例如，一名正在探究某历史名城的学习者，可借助周遭的物联网设备所推送的资讯，从建筑、政治或生物等角度开展探索。物联网还可以创建一个环境，让学习者通过已经联网的各种物件在网络社区获得众包式的资讯帮助。

在机构层面，思科公司已经规划了网络连接技术的四大支柱，这些技术把人、流程、数据交织在

一起。例如，高等教育中的物联网表现为整合个性化的材料和形成性评价技术，构建提供即时反馈的混合学习模式。在这种模式下，学习者可以监控自己的学习环境并收集实时数据用于进一步的学习。类似于“超境化”，思科公司也设想了一个情境感知环境，学习对象与学习者可以互相交流，从而带来与学习内容相关联、互动的学习体验。对思科公司而言，尽管高等教育中的物联网技术还是一个相对较新的领域，但公司的长期战略将致力于为每个部门开发并创造出物联网的环境。

随着对这一新兴技术理解的加深，大学开始利用各种机会让学习者更好地洞察物联网的威力。2014年夏天，Internet2公司和微型汽车制造商UEV公司联手，为科罗拉多州立大学、匹兹堡大学、华盛顿大学以及威斯康星大学麦迪逊分校提供一种名为Innova Dash的电动汽车。各大学将着手开展可持续进行的研究项目，这些项目通过使用汽车感应器的数据去调查研究各种问题，如公共交通的效率、影响驾驶员的生理因素、游戏化设计等。最后，这些大学会利用他们的研究成果来促进并支持旨在降低能源消耗的可持续实践。

收稿日期 2015-03-08 责任编辑 汪燕 刘选

NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition

NMC Horizon Project

Abstract: With more than 13 years of research and publications, the NMC Horizon Report can be regarded as the world's longest-running exploration of emerging technology trends and uptake in education. *The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*, produced by a body of 56 experts in partnership with the EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), charts the five-year horizon for the impact of emerging technologies in learning communities across the globe. There are 18 topics carefully selected by the 2015 Horizon Project Higher Education Expert Panel related to the educational applications of technology. The NMC Horizon Project model derived three meta-dimensions that were used to focus the discussions of each trend and challenge: policy, leadership, and practice which are very likely to impact technology planning and decision-making over the next five years (2016-2020). The Six key trends accelerating technology adoption in higher education are: Advancing Cultures of Change and Innovation, Increasing Cross-Institution Collaboration as long-term Trends; Growing Focus on Measuring Learning, Proliferation of Open Educational Resources as Mid-Term Trends; Increasing Use of Blended

(下转第42页)

Age Publishing.

[13]Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2005). *Instructional Design* (3rd ed.)[M]. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

[14]Tabor, S. W. (2007). *Narrowing the Distance: Implementing a Hybrid Learning Model*[J]. *Quarterly Review of Distance Education*, 8(1): 48-49.

收稿日期 2014-12-14 责任编辑 刘选

The Importance of Instructional Design and Learning Theories to Research on Educational Technology

Lai Fengqi

Abstract: What is the definition of educational technology? What impact do learning theories have on instructional design? What is the importance of theory-based instructional design to the research of educational technology? Understanding the relationship among learning theories, instructional design, and research on educational technology is crucial not just to the understanding of how technology should be utilized in improving learning and teaching, but also to the understanding of the nature of research on educational technology. We should never overlook the importance of instructional design and learning theories while overwhelmed by emerging technologies. Instead, we need to fully comprehend the core of research on educational technology and avoid seeking for new trends with little understanding of what the true focus and implication of the published studies. The history of educational technology tells us that the purpose of educational technology is to help enhance learners' learning and performance. This purpose cannot be realized with the absence of instructional design and/or learning theories. Instructional design follows three major steps including analysis, development, and assessment. However, without fully understanding learning theories or being unable to integrate learning theories into practical design, designing effective, efficient, and appealing instruction is almost impossible. The role of technology in education becomes more and more important, and its rapid development has greatly impacted education reform. Appropriate use of technology has provided evidence of being able to improve teaching and learning. When technology provides multimedia to aid education, delivery strategies have been greatly enhanced. However, without theory-based instructional design, technology alone would not be able to help enhance learning; hence, research on such aspects as instructional design, theory into practice, and appropriate use of technology to enhance learning performance have a direct impact on research on educational technology.

Keywords: Educational Technology; Instructional Design; Instructional Strategies; Learning Theories; Distance Education

(上接第22页)

Learning, Redesigning Learning Spaces as Short-Term Trends. The six significant challenges impeding technology adoption in higher education are: Blending Formal and Informal Learning, Improving Digital Literacy as solvable challenges; Personalizing Learning, Teaching Complex Thinking as difficult challenges; Competing Models of Education, Rewarding Teaching as wicked challenges. The six important developments in educational technology for Higher Education are: Bring Your Own Device (BYOD), Flipped Classroom in one year or less; Makerspaces, Wearable Technology in two to three years; Adaptive Learning Technologies, the Internet of Things in four to five years. The Chinese version of *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition* is translated and compiled by Dr. Gong Zhiwu's innovation team from Guangzhou Open University, and proofread by Dr. Jiao Jianli from South China Normal University.