

新媒体联盟地平线报告：2017高等教育版

S·亚当斯贝克尔(Adams Becker, S.) M·卡明斯(Cummins, M.) A·戴维斯(Davis, A.)
A·弗里曼(Freeman, A.) C·霍尔给辛格(Hall Giesinger, C.) V·安娜塔娜额亚楠
(Ananthanarayanan, V.)

(新媒体联盟, 美国)

殷丙山 高茜 任直 刘鑫驰等译

【摘要】《新媒体联盟地平线报告：2017高等教育版》由美国新媒体联盟与美国高校教育信息化协会学习促进会协作完成。来自5大洲22个国家的78位不同角色的专家选择了最有可能影响今后五年(2017—2021)技术规划和决策制定的六项主要趋势、六个关键挑战和六种重要技术，详细阐释了共18个主题的内容。本年度报告将18个主题内容分为六个元分类，并对每个内容进行元分类标注。从2017年的报告当中，我们既能够见到“混合式学习”、“自适应性学习”、“移动学习”等熟悉的主题，又能够看到“人工智能”、“自然用户界面”等新兴技术的最新进展。本报告对于指导各国政府和高等院校推进教育信息化工作具有宏观指导价值。

【关键词】地平线报告；高等教育；深度学习；人工智能；自适应学习技术

【中图分类号】G51 **【文献标识码】**A **【文章编号】**2096-1510(2017)02-0001-20

《新媒体联盟地平线报告》是美国新媒体联盟(New Media Consortium, NMC)与高校教育信息化协会学习项目(EDUCAUSE Learning Initiative, ELI)共同发布的成果。《新媒体联盟地平线报告：2017高等教育版》的基本结构仍然与往年一样，描绘了未来五年高等教育信息化所面临的六大趋势、六大挑战以及六大技术进展。与以往的报告不同的是，本次报告将18个主题按照六大元分类标准进行了分类，每个主题可以归为以下六个元分类的一类或多类，在文中每个主题后都用相应图标进行了标注。

增加学习机会和便捷性。人们希望能够随处学习和工作，并不断地获取学习资料。高等院校已经在提供教职员



工、学生的学习方法和平台方面取得了很大进步，师生可以随时随地进行合作并提高工作效率。实时联网设备的出现，为随时随地的学习提供了更大的灵活性，许多机构也相应升级了他们的IT基础设施。虽然移动和数字学习策略现在有了很大的发展，但是高速宽带接入的不同情况以及不同学生群体(社会经济地位、性别等不同)之间参与度的差异促使高等教育领导者不断评估其产品和服务的成本、机会与质量。

激励创新。如果教育被视为推动全球经济的工具，那么它必须要像北极星一样引领社会进入下一个大事件，照亮新的思想，以解决当前紧迫的挑战，创造机会塑造美好未来。从这个意义上来说，教育机构是优质产



品的孵化器，一是应用发明和事业进展促成积极趋势的形成，二是培养大学毕业生，这也是其最重要的产品。大学毕业生不仅满足了不断发展的就业市场需求，而且重新定义和提高了他们即将进入的职场基准。高等教育中拓展创新的领域很多，推进创业思维文化和设计新形式的人工智能只是其中两个方面。

促进真实的学习。无论是基于项目的学习、基于挑战的学习，还是基于能力的学习，这些教学法上的发展趋势是



为学生创造更丰富、更具有实操性、更接近真实世界的体验。高等教育机构认为主动学习的学习方式优于机械学习，学生的作用也得到了重新认识。学生曾经被认为只是知识学习的参与者和消费者，而创客文化在高等教育中的应用使他们成为知识生态系统的积极贡献者。他们通过体验、实践和创造进行学习，以更具体和创造性的方式展示新获得的技能。学生不必等到毕业才去改变世界。然而，要在传统实践所形成的空间和范式上创造这些机会，教育机构将持续面临挑战。

跟踪和评估证据。如果结果没有经过仔细的测量和分析，也未能根据



结果来调整教育教学，新方法或技术的推广还有什么意义？教育机构越来越擅长撷取程序化数据。这一原则已被应用于跟踪学生的成就、参与情况和行为，并利用这些数据为高等教育机构各部门、各校园的决策提供信息。这些信息还通过自适应学习工具促进更个性化的学习体验，分析需要改进的领域，并相应地为每个学生提供定制化内容。随着这种数据驱动的话题在高等教育中激增，领导者必须考虑如何分析利用数据，以让大家更全面地了解学生成就，并使其用于所有学科。“打破数据孤岛，拥抱共享文化，同时坚持道德和隐私标准”，是利用数据中最重要的原则。

促进教学专业化。更多地强调亲身实践、技术增强的学习已经影响了校园生活的方方面面，而教学是其中的核心



推动力。随着学生们能够经常开展创新、迭代和协作，教师的角色已经发生了改变，从“讲台上的圣人”转换成了“身边的向导”。学生在解决复杂问题，探索新领域和获得具体技能时需要相应的辅导

和指导。在从以学生为主体的课堂讨论深入到学习内容时，教师必须采用巧妙有效的方法来平衡以学生为中心的的教学模式。然而比起教学，教育机构通常更加重视科研，或不会因为教学成功获得奖励。因此，教育工作者并不总是有足够的动力来改进他们的教学手段。有必要启动相应项目对积极的教学实践进行认可和大规模推广。此外，正如需要提高学生的数字素养，教师也必须在教育机构的支持下参与持续的专业发展。

普及数字化素养。技术和数字工具已经变得无处不在，但是当它们没有以有意义的方式被纳入学习过程时，可能会起反作用。当代职场需要精通数字化技术的职工，他们可以很容易地将新出现的各类媒体和技术应用到工作中。促进这种高级素养的一个主要因素是人们认识到仅仅了解如何使用设备或某些软件是不够的；教职工和学生必须能够在工具和预期成果之间建立联系，以创新的方式利用技术，能够凭直觉根据各种不同环境使用合适的技术。这项举措必须由教育机构的各个部门协同开展并给予支持，因为数字化素养是贯穿教和学各个方面的主线。



一、加速高等教育技术采用的关键趋势

（一）推动创新文化



长期趋势：在未来5年或更长时间推动高等教育的技术采用

想要引发创新，高校在构建组织时，必须考虑灵活性，激发创造力和创业思维。为此，大学可以创设环境，通过开展实验验证想法，鼓励冒险行为。哈佛大学的一位教授在接受采访时提倡高校“先发展，再整合”。人们通过理论证据推导，鉴定成功的改革实践，但很重要的一点是，采用这种方法就要接受失败的风险。马来西亚大学的教师们某项研究中调查了大学环境及其对学生行为的影响，以求更好地了解如何培养更具创业精神的毕业生。报告采用四维框架，得出结论称，学生具备的有利于创新的行为，如好奇心和创造力，源于积极的内部和外部因素的构建，如团队合作、支持和动机。

高校在助推这一趋势前，必须为教职员工配

备适当的工具，开展新的实践。《高等教育纪事》（The Chronicle of Higher Education）开设了“伟大的大学怎么工作”（Great Colleges to Work For）栏目，采访了1 200多所高校，想要确认推动创新所需的特定类型的支持。研究者随后对答案进行分析，并组合形成五个决定性的主题：坦诚沟通的需求；部门内部的合作；挑战现状时的职业安全感；责任的分担；自上而下的支持。而评估高校举措的核心仍然是学生的成就，教育领导者们也必须认识到，需要授权所有的利益相关者，支持相关变革，促进有利于发明发现的文化发展。

近期出版的相关著作都强调政府需要出台政策，为高校开展革命性实践提供更多的经费支持，呼吁美国各州更具战略性地进行资金分配，更多地投资在为提高项目完成和学位获得所做的各项努力上。例如，《人力资本管理战略家》（HCM Strategists）推出“为了更好的成果”（Driving Better Outcomes）系列报告，聚焦于基于成果的资助，激励高校培养更多的毕业生。这种举措为大学带来了机会，通过理论模型，为出生在美国、少数民族及低收入学生提供有针对性的援助，降低流失率，提高毕业率。其他组织也正在致力于对传统高等教育模式进行演化。信息技术与创新基金会（Information Technology and Innovation Foundation，ITIF）发表了一份报告，敦促高校将学习和资历认证分离开。作者支持转变政策，帮助学生更有效地向潜在雇主展示他们的技能和知识。为了实现这些目标，ITIF建议，美国国会重新审定高等教育法案时，制定相应改革，包括新的认证机构，可选择的资历认证而不只是文凭，以及利用联邦财政援助支持以上改变。

《泰晤士报高等教育特刊》（The Times Higher Education）在2016亚洲大学峰会上聚焦亚洲大学如何创设探索新观点的文化，以期带来环境、经济和社会影响方面的改变。主题发言人提出，高等教育的独特之处在于它能够塑造一个生态系统，人们可以没有约束地去探索、干预和学习。香港大学校长在峰会前写了一篇文章，集中使用了几个“i”开头的单词，组成未来十年的大学基石：国际化（internationalism）、跨学科（interdisciplinary）、影响力（impact）和创新性（innovation）。他指

出，大学领导层有责任去创设环境，将失败视为学习的一部分，这种观念在亚洲是主要的文化挑战。大学也需要创设专用空间，开展这种实验和重复实验。

很多大学认识到这一趋势的重要性，他们正在有序开展项目，确保全校融入先进的文化氛围中。悉尼大学试点“创造未来”首创活动，旨在通过产品开发，培养多学科协作能力。在这些活动中，学生们共同参与构思，进行原型设计，寻求资金。Nesta是一家以培育新想法克服世界不平衡的基金会。该基金会最近发表了一份报告，汇集了一些高校范本，这些高校能将其课程与自身使命结合起来。例如，挪威科技学院（Norwegian School of Science and Technology）将学生团体组织起来，探寻解决方案，解决真实世界中的问题，包括可持续能源和社会正义。

（二）深层学习方法

长期趋势：在未来5年或更长时间推动高等教育的技术采用

高等教育领域一直强调“深层学习”。威廉和弗洛拉休利特基金会（William and Flora Hewlett Foundation）对深层学习进行了界定，即学生通过批判性思考、问题解决、互相协作、自主学习，掌握学习内容。为了让学生始终保有学习动机，他们需要明白课程与真实世界之间的联系，需要了解新知识和技能对他们的影响。基于项目的学习、基于挑战的学习、基于探究的学习和其他相似的方法有助于学生获得更多主动学习的经历。

在过去几年，深层学习教学法不断融入高等教育，且不断有新的发展，特别是在STEM领域。归结起来，这些主动学习的方法主要是两种基于探究式学习的策略：一种是基于问题的学习，学生解决实际的问题；一种是基于项目的学习，学生创造出完整的产品。瑞典于默奥大学（Umeå University）开展的研究表明，学生在高等化学课程中，开展小组工作，采用技术加强的基于问题的学习，能够有效调动学生积极性，促使学生参与到解决真实问题的过程中，比如对被污染的地区进行采样和分析。学生们称，像网络日志和团队维基这样的社会技术可以辅助学习，帮助他们清楚描述新知，引导他们

用新方法解决问题。

高等教育的目标是让学生具备获得工作成功所需要的技能，并对整个世界产生影响。这一理念促使挑战驱动型大学的形成。在过去的十年中，从智利到中国，高等教育机构都在避免使用传统授课和教材，而是支持基于项目的学习活动，学生们开展团队工作，处理没有确定解决方案的问题。以布法罗大学（University of Buffalo）为例，该校一门战略管理基础课程曾与新加坡一家名为Carousell的移动应用程序创业公司合作。在项目中，学生有机会了解一个小企业如何运作，怎样应用他们获得的知识来应对现实世界里的商业挑战。都柏林大学（University College Dublin）采用基于项目的学习方式，在土木工程课程中向学生传授设计技能。评价结果显示，学生们很喜欢这种有针对性的教学，享受与外部专家的互动。而学生在活动中也培养了雇主们看重的技能，如创新和演讲。

虽然商业、通信、心理学、护理学等学科都能看出深层学习方法的优点，但有研究表明，这一趋势还未广泛渗透于高等教育中。的确，巴克教育研究所（Buck Institute for Education）最近一项调查发现，虽然受访的教育者中77%采用了基于项目学习的某种形式，但43%的教育者使用时间不足25%。深层学习领域的新发展，可能会鼓励更多的人采用这种方式；学生学习社区，教师设计课程项目，教学设计者和学生间的合作都将越来越流行。洛约拉马利蒙特大学（Loyola Marymount University）和俄亥俄大学（Ohio University）都利用学生学习社区，将人文学科与STEM学科联系起来，提高学生跨文化技能，加深学生对人权问题的理解。

虽然世界各国政府并没有出台明确的政策，要求在高校中开展基于项目的学习或其他深层学习方法，但他们优先考虑的那些教育改革，都更为重视21世纪的实践。“知识联盟”（Knowledge Alliances）是欧盟委员会“Erasmus+”项目的一部分，这个跨国项目旨在聚集高等院校和企业，解决共同的问题。他们专注于开发有创意的、多学科视角的教育方法；激励高等教育领域创业技能的发展以及知识的交流。美国众议院通过了“改进21世纪职业和技术教育法案”（Improving Career and Technical Education for the 21st Century Act），并等

待参议院批准。该法案旨在帮助美国人获得竞聘好工作所需的技能。该立法将支持学生参与到与工作相关的有意义学习中，促进使用新型资历认证。

随着深层学习在实践中不断成熟，这种趋势的影响会持续增长。荷兰马斯特里赫特大学（Maastricht University）自成立以来，就将基于问题的原则整合到他们的课程中。一名教师指导一个大约十二个学生的班级，每个班都安排任务，去解决真实世界中的问题。圣爱德华大学（St. Edward's University）不同学科的教师们合作重新设计任务，加入更多基于问题和真实世界的元素；课程“文科数学”旨在指导学生在日常生活中应用数学，而在“美国困境”课程中，学生则应用社会科学方法分析社会问题。

（三）日益注重学习测量



中期趋势：在未来3~5年内推动高等教育的技术采用

在21世纪，学习成果强调的是学习者完整的成就——学术能力，以及人际交往能力和内省能力。为了评估这些学习成果，新一代评估策略可能要测量一系列的认知能力、社会情感发展和深层学习情况，为学生和教师提供可操作的反馈，促进学生持续发展。学习分析（Learning Analytics）是促进此类评价的基础。学习分析对学习及相关背景的数据进行收集、分析和报告，从而理解和优化学习及学习发生的环境。学习分析作为一种评价方法，能够从根本上改进学生的学习状况，这种方法在各院校中不断发展。数据挖掘软件捕获丰富的数据，能够使学习者和教师都掌控学习，生成个性化的反馈，确保学生持续进步。随着数据分析领域日趋成熟，重点已经转移，从数据积累发展到整合多个数据源和课程数据，精准地观察学生的参与情况。

多模态数据和社会网络分析能够展现整体性的关注，人们优先关注学习的社会、认知和情感元素。多模态学习分析侧重于在真实学习环境中收集学习的生物学和心理学数据。比如说，音质和音调的变化、面部表情、视觉关注和忽略都属于这类数据。运动传感器、摄像机和其他跟踪设备可以捕获此类数据。可穿戴技术可以捕获生物统计学数据，也可作为数据存储库，但这其中存在道德和隐私问

题。同时，学习管理系统（LMS）也在经历着模式的转换，即从课程转向课程管理，支持自适应学习技术，提供专业的数据分析和可视化工具，加强教学设计和学生学习痕迹记录。

更为复杂的分析有助于大学留住学生，帮助学生完成学业。例如，诺丁汉特伦特大学(Nottingham Trent University, NTU)采用学生仪表盘，教师可以及时干预，积极地影响学生参与和行为。学生使用仪表盘，以同伴为基准，衡量自己的进度，并对自身行为做出相应调整，而教师能够发起即时对话，确保学生持续参与其中。诺丁汉特伦特大学的领导者称，它已经改变了大学文化，形成数据驱动式的工作方式。伍伦贡大学（University of Wollongong）的教师使用SNAPP——一种学习管理系统的浏览器插件，分析在线论坛上学生的互动情况。SNAPP可以将参与者的社会网络图实时可视化，教师能够比较和对比不同时间的交互模式，对讨论进行微调。

虽然在降低学生流失率方面，大数据技术大有前途，但其是否符合道德伦理仍是人们关注的重点。圣玛丽山大学使用预测分析技术，鼓励困境学生主动退学，以此降低整个学校在学生流失率方面的数据。这个事例呈现在没有告知学生并获得其同意的情况下，学校是怎样滥用分析技术的。它也说明了国家、地方和院校需要建立不同层面的政策，明确学习数据在收集、安全、所有权、访问、传播和应用方面的道德规范。英国是政策制订方面的领头军，它提出了很多方案，如“DELICATE清单[®]”（DELICATE checklist）和“英国联合信息系统委员会实施规程”（Jisc’s Code of Practice）。英国开放大学《学生数据使用规范》以学习者为中心，将开放、透明作为学习分析的指导原则。洛杉矶加州大学首席隐私官和数据管理工作小组（Data Governance Task Force）一起开发出管理结构，针对来自教师、行政人员和学生的数据，引导人们规范恰当地收集和使用。

高校领导者们一直探索教学创新，深化和加强学生学习，特别是通过数据驱动分析。最近，大学创新联盟（University Innovation Alliance）启动了一项大型跨校园研究，收集10 000名学生的数据，测试基于数据分析提出建议的程序的有效性。而另一方面，“多州合作改进学习成果评价”（Multi-

State Collaborative to Advance Learning Outcomes Assessment）行动表明，人们可以利用标准化、基于量规的评价方法，跨学科、跨学校地开展可靠评估，获得可行的见解，指导学生学习的。

学习分析带来了变革性影响，主要体现在自适应学习的发展上，稍后这份报告会对此进行详细说明。新南威尔士大学（University of New South Wales）的两位教授使用Smart Sparrow平台开发了第一门工程类大规模在线公开课，该课程采用自适应学习，为学生提供个性化支持。曼利斯特学院（Marist College）的一位助理教授利用学生数据，判别出在学生看来哪些内容最难，让学生多次与之交互，直到学生掌握这些知识。悉尼科技大学利用REVIEW——一种基于标准的在线评估工具，通过一组属性特征，监控学生学习。学生可以查看可视化仪表盘，按照年、学科、任务和类别，全面了解自身学习情况。

（四）重新设计学习空间

中期趋势：在未来3~5年内推动高等教育的技术采用

各个大学采用了数字化战略，在实体课堂中越来越多地采用主动学习，为了促进这些教学方式转变，大学正重新调整实体环境。人们设计的教育环境，越来越支持基于项目的互动，关注更高的移动性、灵活性和多设备使用。

为了在教室里开展仿工作场所的合作，一些大学放弃了固定座位，将传统的演讲厅变为动态的布局。通过网真技术，不同地方的学生和教授可以非常方便地聚集起来，一起工作。例如，南卡罗莱纳大学（University of South Carolina）在七个地方建立了网真房间，每个房间都配有摄像机、一个72英寸显示屏、控制室。教师可以在房间中自如往来，同时在几个班级中工作，而学生利用轮询系统可以跨地点互动，共享文件和笔记。

越来越多可用空间可以让学生随时使用学习工具，这将进一步促进终身学习理念。传统课堂在同一讲堂进行，每周两到三次，每次50分钟，这种传统形式具有自身的局限性，而长时间开放的空间给予学生灵活性，让学生在业余时间有额外的机会进行学习。此外，一些院校发现，重构空间更加开放，

更有利于开展实验，打破制度孤岛，鼓励学生和工作人员跨学科紧密合作。南加州大学最近开发出了自己的“车库”，将制造和工作区域与非正式休闲空间相结合，鼓励学生们开展跨学科互动，参与实践项目和协作；他们发现，学生会立即要求能够随时访问“车库”，这也增强了这类空间的价值。

大学创客空间是学习空间再设计的一种主要形式，现在许多图书馆正增加他们提供的资源，包括前沿的工具，如虚拟现实设备、先进的数字编辑软件和3D打印机。此外，有些空间是大学生活的一部分，是珍贵的经历，这些空间鼓励学生发展设计、编码等能力。各院校也在建立孵化器和创新中心，将学习和现实世界中的机会联系起来，为学生提供网络和稳定的资金。

一些组织提供资源，以确保设计方案符合政策要求。根据《康复法案》的第504节以及《美国残疾人法案》第二编和第三编，美国各院校必须让残疾学生拥有平等的机会、完善的通道进入高等教育学习；这包括物理学习空间和数字化学习空间。美国盲人联合会（National Federation of the Blind）提供了免费在线资源，供院校使用。此外，许多大学已经建立了自己的工作组，制定了相关政策。例如，加州州立大学北岭分校（California State University Northridge）通用设计中心与校园团体合作，考量日常活动方方面面的可访问性，比如开发资源时采用多种呈现方式，包括音频、文本和视频。该大学的采购流程也要求，员工在购买前要评估产品的可访问性。

英国联合信息系统委员会制定的《学习空间指南》中包含案例研究和图片库，用以评估和设计环境。该指南要求把规划过程、可访问性要求、内容物要求纳入教与学的整体策略。FLEXspace是另一种开放的教育资源，最初是由纽约州立大学系统（SUNY）开发，帮助院校发现和分享学习空间设计信息。用户通过三种分类方法搜索其中的内容：空间内可实现的活动类型、空间的技术设备和建筑的技术要求。用户可以进一步将其作为配套工具，在美国高等教育信息化协会（EDUCAUSE）开发的学习空间评级系统（the Learning Space Rating System）中使用。很多学校先对空间的潜质进行评分，随后使用FLEXspace找出有效的重点案例，逐

步获得成功。

各院校正在分析全校目前应如何利用学习空间与师生的反馈，提供职业发展机会，鼓励建立和翻新空间，实现创新教学。新南威尔士大学的“试行主动学习空间”项目召集了各个学科的教师，测试新的学习空间。该空间中可配置家具和一系列视音频设备，人们能够在里面开展交流和协作。空间的使用者通过对自己的经历进行评估反思，促使项目不断发展。英国萨里大学（University of Surrey）自主学习空间项目团队正开展设计，旨在为教师提供更多的灵活性，增加交互性。

（五）混合式学习设计



短期趋势：在未来1~2年内推动高等教育的技术采用

在过去的几年中，人们对在线学习的观念已经转变，更多学生和教师对其青睐有加，将其视为面对面学习的一种可行的替代方式。混合式学习是融合在线学习和面对面学习的最佳实践经验。

混合式学习设计的发展说明学生们越来越擅长控制数字化环境，学习在线内容，并享受它所提供的便利。随着时间的推移，这一趋势已成为涵盖性术语，包括传统面对面教学模式与技术辅助教学模式的任意组合。2016年，《校园科技》（Campus Technology）杂志开展了首次“技术辅助教学”调查，71%的教师表示，自己在教学中混合使用了在线和面对面教学环境。从自适应学习，到包含在线学习模块的翻转课堂，混合式学习设计获得了很多人的青睐。如果这种方式运用恰当，可以充分发挥两个领域的优势：利用社会技术和富媒体，加强传统学习方式。

这一趋势中最有成效的实践都融合了新兴技术，学生在技术帮助下采用新方式学习。而在严格的物理校园中，或者没有工具的情况下，这些方式无法实现。例如，瑞尔森大学（Ryerson University）建筑系学生使用新发布的虚拟现实耳机，360度沉浸在自己的草图设计中，从而进行深入评估。翻转课堂是另一种被高度认可的混合式学习形式，应用于基础教育中。包括巴西奇异研究所（Singularidades Institute）在内的很多院校发现，这种模式重新分配课堂时间，促进更多的自主学习和

协作，让学生受益良多。虽然有些教育工作者还在犹豫是否将部分学习移动到网络上，但支持者认为混合式学习方法具有积极的破坏性创新，可以创设学生个性化学习，发挥学生优势，利用个性化资源弥补学生的劣势。

过去五年《新媒体联盟地平线报告（高等教育版）》提到的“加速高等教育技术采用的趋势”中，混合式学习设计位居榜首，部分原因是，它在为学生增加灵活性和提供便利方面举足轻重。伦敦帝国理工学院的学生最近参与了一个两门课的实验，采用在线学习和面对面教学相结合的方式。该研究显示出学生们很喜欢两种方式的结合，既能够在校园中舒服地互动，又能够在线便捷地完成任务和观看视频讲座。学生认为该模式的成功之处在于高质量的设计和结构，采用浅显易懂的动画和互动测验。

随着混合式学习设计蓬勃发展，很多大学制定相关政策，指导教师开展最佳实践。2016年，佛蒙特大学医学院开始了为期六年的翻转课堂之旅，用视频讲座取代讲授式课堂，旨在鼓励学生在课堂中开展主动学习和实验。为了成功过渡到混合式学习方式，该学院发布了新政策，包括教师发展指南、课程改革策略和新的财政管理结构。联合国教科文组织最近与香港教育大学的领导者合作撰写了一份报告，提出高等教育中推动、维护和扩展混合式学习的策略。其中一个关键结论是，各院校将混合式学习设计纳入自己的愿景和使命声明中，作为大学长期指导和发展规划的一部分，确保使用各种数字化学习平台。

随着这一趋势不断演变及其在高等教育领域的广泛流行，人们开展了多个项目用以改进其设计。在澳大利亚新南威尔士举办的学习创新周上，混合式学习峰会作为其开幕的一部分，聚焦混合式学习的广泛应用，提出其成功的三个基本要素：最佳实践，实施过程中有一批优秀案例；创建文化氛围，让主要的利益相关者理解并支持这种需求，即转向混合学习模式的需求；有效沟通策略，加强教师和技术人员间的联系。另一种有效途径则是让教师理解设计。2016年5月，美国高等教育信息化协会学习促进会(ELI)邀请那些对增加在线学习部分感兴趣的教育工作者，参与由三部分构成的课程：混合式课

程的设计、推动和指导。

Kiron是一家比利时社会创业公司，它创建了这种趋势的一项创新应用，聚焦于为难民提供免费接受高等教育课程的机会。他们的混合式项目将线上线下服务相结合，既方便又灵活。到目前为止，这个项目已经拥有1 500个学生，与22所大学合作，建立了四个学习途径。最近赫尔辛基大学(University of Helsinki)在一门音乐课程设计中融入在线学习，希望丰富传统的面对面教学方式，让学生在音乐学习过程中更具创造性思维。学生们称，它的优势在于，可以为自己提供更多的自主学习机会，能让自己运用现有的知识和经验关注新的话题。

(六) 合作学习

短期趋势：在未来1~2年内推动高等教育的技术采用

合作学习认为学习是一种社会建构，指的是在一对一或者小组活动中，学生或者教育者们一起工作。这种方法所涉及的活动重点围绕四个原则：以学习者为中心；强调互动；团队合作；寻求真实问题的解决方案。除了可以提高学生的参与度和完成率外，合作学习的主要优势在于，支持接纳多样性，学生可以接触到不同的群体。

康奈尔大学教学卓越中心(Cornell University Center for Teaching Excellence)研究表明，有效的合作活动可以培养学生高水平思维，提高学生的自信，提升领导技能。在工作场所，很少有员工孤军奋战，能在没有其他人参与的情况下独自完成项目。因此，高等教育院校认为有这种需要，让学生为事业成功做好准备，能够熟练地与各种个性和专家一起工作。学生不仅受益于他们的老师，也会在前行的路上相互学习。昆士兰大学将合作学习视为主动学习的组成部分，构建探究社区，学生能够在其中找到归属感。在这个报告里的其他主题，如深度学习方法和重新设计学习空间，合作都是隐含在里面的重要部分。

虽然合作学习的本质强调团队工作，但要想应用时更有成效，则还要考虑更多的因素。为了指导教师设计有效的活动，亚利桑那州立大学(Arizona State University)进行了开创性的研究，详述了需要考虑的关键领域，从氛围创设到课堂管理。在氛围创设中，

教师帮助学生参与进来，让大家知道如何通过合作建立更好的沟通和信任。在课堂管理中，教育者依据成绩、技能、种族、性别或经历，仔细地规划异质团队，让学生能够接触不同的观点。一旦分组，学生可能需要指导，特别是在向同伴提供观点和接受反馈方面，以锻炼他们的人际沟通能力。

教育技术的出现增加了更多的合作学习机会。就最基本的来说，维基、谷歌办公套件、社交媒体和通讯软件使无缝分享和交流成为可能。在中国，教育者利用非常流行的社交媒体网络——微信，促进学生讨论，检查作业。Slack是一种实时通讯平台，在工作场所应用越来越多，它也对合作学习产生了引人注目的影响。营销大师Seth Godin推出了AltMBA，这是一个建在Slack平台上的在线领导力工作坊。在不同的频道，参与者可以同步交换想法，发布资源，发起对话。+Acumen是一个非盈利性的社会变革领导者社区，成功利用了这个模型的成功之处，提出过这样的问题：“平台越来越具有自适应性和自动化，对于平台中那些微妙的、非线性的、具有深刻人性的主题，我们该如何教授和评价呢？”。在Slack举办的研讨会中，他们不再进行表面层次的交流，而是深入到动态、复杂的领域，开展深层学习。

在各种重点发展全球联结和领导力培训的项目中，合作精神越来越多地得以体现。美国国务院与国际教育学院（Institute of International Education）合作，推出了美国教育领导力学院（EducationUSA Leadership Institutes）——该项目旨在推进高等教育领域的全球合作。为了培养更具全球胜任力的员工，24个国家的40多名政府官员受邀参加三个学术培训：美国研究生教育、与行业和私企的联动以及学生流动。波特兰州立大学（Portland State University）、凯斯西储大学（Case Western Reserve University）和全球匹兹堡（Global Pittsburgh）举办了领导力学院，探索各种主题，包括国际科研合作和课程认证。

大学领导者们也认识到，需要跨校合作，进行数据共享，以支持学生成功。乔治亚州立大学（Georgia State University, GSU）开展了名为“学业成功向导”（Graduation and Progression Success, GPS）的咨询建议项目，鉴定出800个学术“错

误”。利用整合的数据，任何学生任何时间一旦出现错误，就会被标记，学习顾问会在48小时内联系他们。GPS项目帮助提升了毕业率，从2003年的32%增加到2014年的54%。乔治亚州立大学也与大学创新联盟（University Innovation Alliance）合作，获得了美国教育部890万美元拨款，开展一项多年研究项目，将自己的成功推广到11所大学中。

二、阻碍高等教育采用技术的重要挑战

（一）提高数字素养



可解决的挑战：我们了解并且知道如何解决挑战

数字素养超越了所获得的孤立技术技能，可使人加深对数字环境的理解，更能够直观地适应新环境，并与他人协作。数字素养正在影响课程设计、专业发展和面向学生的服务与资源。由于数字素养涉及众多因素，高等教育领导者在提升机构数字素养方面面临一些挑战，包括：获得机构财政支持，并为所有利益相关者服务等。

为学生的未来做准备是高等教育的核心使命。数字素养不是仅仅确保学生能够使用最新技术，同时还要发展学生能够选择正确的工具来处理特定情境用以深化他们学习的成果，从而能够创新地解决问题。英国联合信息系统委员会（JISC）的著作在这个领域起到了奠基作用，广义地将数字素养定义为“能使个人在数字化社会中生存、学习和工作的能力”。数字素养还包括准确评估网上出现的信息。斯坦福大学的学者们已经对“公民在线判断”能力做了调查，发现在校本科学学生很难辨认社会媒体报道内容的真实性和公正性。最近美国总统大选期间假新闻报道的扩散说明了注重培养媒体消费技巧的重要性。

在最近由美国新媒体联盟发起的数字素养研讨会中，小组成员一致认为，最大的一个障碍就是提高整个机构的集体责任意识，制定跨课程的数字素养发展方法。将数字素养问题嵌入到一个机构范围的战略规划中是至关重要的，而机构的领导力和愿景必须结合促进个人成长的举措。专业发展和持续支持是教师们在自己的学科情景中应用数字素养的关键。英国联合信息系统委员会建议师生合作来推

动创新，提高所有人的数字技能，并发表了规划合作方法的指南。数字能力框架也阐明了适应数字环境挑战的相关技能范围，包括帮助个人自我能力评估的反思工具和获得能力提升的资源。

除了教学、学习、研究和创新部门，大学图书馆在解决这个问题中发挥了积极作用，例如，澳大利亚西悉尼大学图书馆数字素养教程和反思活动帮助学生培养高层次思维能力。虽然许多数字素养教育正在进行中，但是这项挑战仍然比较棘手，因为这需要更多的主人翁精神和行动。机构能优先极力解决紧急且能够完成的行动，并且激励各个层次的员工利用他们的技能促进大学数字化工作。创建和参与数字空间还面临着一些数字素养问题，包括安全性、隐私性和开放性。“数字万花筒项目”（The Digital Polarization Initiative）让学生参与事实核查和分享新故事的其他情境信息。华盛顿州立大学温哥华校区和美国州立学院和大学协会合作建设了一个维基，任何课程的教师可以访问和创建学生作业，从而提高数字素养。

推进数字素养对全球经济有着深远的影响，各国政府正在认识到数字战略与劳动力发展的交叉点。欧盟委员会报告指出，到2020年，将有超过75万个信息技术职位没有合格的求职者。数字技能和就业联盟（Digital Skills and Jobs Coalition）指导欧盟成员国制定政策，增加高品质的学习材料以解决数字技能的不足。为了支持课程现代化，决策者可以参考“公民数字能力框架”（The Digital Competence Framework for Citizens, Digcomp），它把数字能力描述为帮助评估数字知识和支持有针对性的教育方案设计。新加坡政府已经推出了Skillsfuture国家级项目，旨在培育为未来做好准备的能力和确保就业市场的全球竞争力。在SkillsfutureCredit门户网上的课程和培训模块包括了IT类的很多课程，如数字营销、数据分析和社交媒体。在2016年，超过200万新加坡人从该网站学习获得了价值500美元的课程学分。机构领导人正在努力通过创建可广泛访问的培训材料来解决这一挑战。本着分享最佳实践的精神，爱尔兰的大学在合作开展“在教与学情境中发展个人和专业数字化能力”项目。在对社会政策专业教育工作者数字能力进行调查后，教师和学习技术专家将协同设计专业培

训，设计方案鼓励采用技术增强的、以学生为中心的教和学习方法。参与者担任数字冠军，分享故事帮助别人来改进他们的教学方法，利用数字徽章标注学习进展。

（二）整合正式和非正式学习

可解决的挑战：我们了解并知道如何解决的挑战

互联网给人们带来了学习任何东西的能力，人们对自主学习、好奇心驱动式学习越来越有兴趣。非正式学习包含这些类型的活动，也包括生活经验和偶然发现的其他学习形式，通过鼓励他们按照兴趣实践可提高学生学习参与度。许多专家认为，混合正式和非正式学习方法可以创造一个促进实践能力、好奇心和创造力的环境。首要目标是培养所有学生和教育工作者的终身学习追求。

市场规律和快节奏的技术发展迫使工人不断更新自身的技能，使得终身学习成为关键因素。随着超过40%的世界人口接入互联网，认识到在线非正式学习的力量和流行趋势，对办好正规教育有重大意义。在网络平台上的学习资源，如W3Schools、Lynda.com和YouTube，一直被一些充满学习动机的学生利用来提高技能，尤其是技术能力。互联网的学习资源丰富，从财政规划到医学历史，再到手工活动，如组装自行车。目前，由于对“什么是可信的非正式学习”未形成一致意见，阻碍了非正式的知识获取与正规学习的整合，此外还需要可推广的方法来记录课堂以外的学习。

学生必须能够根据自己特定的要求来判断什么是对自己学习有益的资源以及如何最大限度地利用它们。学习机构要鼓励学生自主学习，引导学生使用可用的丰富资源，如能够给学生颁发证书或电子徽章的在线课程，或图书馆、博物馆、文化中心等公共文化机构发布的资源。非正式的经验可以使学生接触到学术以外的新领域，让他们建立新的人脉，学习机构在这方面能够发挥不可替代的作用。

整合非正式和正式学习的关键是找到一个统一的方式来评估和认证通过各种途径习得的知识 and 技能。有了合理的评估框架，学生可以超越传统学位制度的限制，以更透明和全面的方式来展示自己的 ability。例如，一个学生在Coursera上学习网络

营销课，开发了产品广告，附上相应的多媒体材料，就能有效地展示他所习得的营销技能。这将能更准确地将学生的能力展示给指导教师和未来的雇主。高等院校、在线教育机构以及行业领导者之间的创新合作将是更广泛地推进能力认可的关键。全国认证中心联盟（National Coalition of Certification Centers）联合了社区学院与当地行业企业，制定和实施可转移、可积累的技术认证，被其他相近的教育机构和行业企业所采纳。

欧盟委员会正在制定一个有影响力的政策，它认识到对非正式学习的认可能够增加学习成果的可见性，以及不同学习经历的合理价值。最近出版的《欧洲非正规和非正式学习认证指南》（European Guidelines for Validating Non-formal and Informal Learning）为参与制定和实施教育认证的利益相关者、政策制定者和实践者提供了参考。欧洲职业培训发展中心（European Centre for the Development of Vocational Training）开发了一个数据库，概述了每个国家如何应对非正式学习认证的挑战。美国教育部通过“创新合作伙伴”（Innovative Partnerships）启动了“优质教育”（Education Quality）项目。他们还在尝试新的评价机制来支持和跟踪这些新项目的成果。

解决这一挑战需要领导人阐明其意义，动员机构将非正式学习纳入他们的课程体系。欧洲高等教育难民和移民学习成果认证项目（VINCE，Validation for Inclusion of Refugees and Migrants in European Higher Education）吸纳了来自不同行业的13个合作伙伴，包括高等教育、职业教育和培训机构，非政府组织和独立的质量保证机构等，他们都在开展非正式学习的认证，以增加人们在继续教育和劳动力市场上的选择。该项目正在开发培训资源和政策建议。此外，欧洲的学习利益相关者联盟发布了《博洛尼亚开放认证宣言》，呼吁建立终身学习成果认证的通用开放体系。

各院校也正致力于在学校中将非正式学习认证付诸实践。澳大利亚麦考瑞大学的先前学习认定政策为学生提供了相应的制度框架，学生可通过工作、社会、家庭、爱好、休闲活动或者经验以及其他非官方项目和课程获得学分。都柏林圣三一学院也制定了先前学习认证策略，以促进学生入学和流动。

（三）成就差距

有难度的挑战：我们理解但解决方案不清晰的挑战

成就差距，也称为大学完成率差距，反映了学生群体之间在入学率和学业成绩上的差距，这些差距受社会经济地位、种族、民族或性别影响。虽然数字课件和开放教育资源（OER）等新兴技术的发展使其更容易参与学习，但是来自低收入、少数族裔、单亲家庭和其他弱势群体的学生仍然面临严重的机会与公平问题。

在全世界范围内，教育已经成为最重要的投资。拿到某些大学学位就意味着得到稳定收入和长期成功的职业生涯，85%现有工作机会和90%高薪高发展前景的工作，都要求求职者接受过高等教育。制造业的工作岗位曾经吸引了大量没接受过高等教育的工作者，但现在也越来越需要大学教育的培训和技能。不幸的是，即使是最发达国家目前也正受困于学生的成就。比如美国，目前的证书和学位数量相对于2025年国家经济发展的需要，至少有1100万的缺口，而最有愿望完成学业的学生接近一半最终都辍学了。白宫的一份报告显示，有50%来自高收入家庭的学生到25岁获得学士学位，而低收入家庭则只有10%。这个问题在巴西尤为明显，只有43%的成年人接受过高等教育。

此外，在世界经合组织（OECD）跟踪研究的40多个国家里，女性的大学毕业率远高于男性。在立陶宛，相比于男性38.6%的大学毕业率，女性的大学毕业率为66.2%，而美国自二十世纪八十年代以来，一半以上的学士学位是女性获得的。加剧完成率这一挑战的是非传统学生的增加，非传统学生是指那些经济不独立、单亲家庭和有全职工作的业余学习者，这一群体随着22岁到39岁大学生的快速增加而增加。这些学生在入学第一年的退学率是传统学生退学率的两倍多。在线或混合式学习加之个性化和自适应学习策略越来越被看作提高续学率的解决方案。

成就差异可以归因于社会经济因素。佩尔高等教育机会研究所（Pell Institute for the Study of Opportunity in Higher Education）最近一项报道指出，24岁左右的年轻人，收入水平处在两个最高收入区间家庭的子女拿到了全美国77%的学士学位；

相比之下,来自后四分之一收入家庭(低于35 000美元)的学生获得的学士学位只占10%。此外,有资格获得联邦资助的低收入学生比没有经济资助的学生到营利性机构上学的可能性要高出三倍多,而这些机构的完成率要明显低得多。为此,佩尔研究所建议增加佩尔最高助学金的最高额度,从5 800美元增加到13 000美元;并拓展专门为低收入大学生设计的联邦项目,目前只有10%符合条件的学生参加。而挪威、德国和斯洛文尼亚等国家通过提供免费公共高等教育来缩小贫富差距。

各国政府正在启动大规模项目和研究来优先解决大学完成率问题。奥巴马政府公布了一项议程来解决日益增加的学费问题,并激励以学生为中心的教学创新;学生较之前可以提前三个月锁定财政资助,来帮助他们更好地做出入学选择。欧盟委员会(EC)发表的《欧洲高等教育的辍学和结业》报告调查了阻碍学位完成的因素。他们发现不同专业间学分转移的灵活程度影响学位完成情况;在北欧国家中,学生转专业相对容易;但学分的转换制度在英国尚未被广泛接受,这使得学生在入学时选择了不适合的专业最后放弃完成学业。此外,许多机构没有合适的数据收集技术,阻碍了他们采取适当的干预措施。

有很多地方正在突破传统的考试入学流程,采用不同的方式进行招生,这些举措正在显示出其成效。澳大利亚领导着这次变革,低收入家庭和家庭中第一代大学生的人数不断增加。在澳大利亚,父母没有上过大学的25岁至34岁居民有40%拿到了学士学位,而这个数字在美国仅为14%。由澳大利亚政府、中小学和高校一起合作的“快速前进”(Fast Forward)项目,为潜在学生尽早提供了高等教育不同选择路径的信息。学生们不再仅仅依靠澳洲大学入学排名(Australian Tertiary Admission Rank)的标准化考试成绩,还可以学习在线课程,将其作为高中到大学的知识桥梁,展示通过非正式学习习得的技能,以及提交个人电子档案。为了获得资助和参与该项目,每个机构都必须详细说明其战略将如何促进学生的成功。

(四) 推进数字公平



有难度的挑战:我们能理解但是解决方法尚不清晰的挑战

数字公平是指技术的不平等接入,特别是在宽带互联网方面。联合国教科文组织报告说,全球有32亿人使用互联网,但只有约41%的网民生活在发展中国家。此外,在世界各地访问互联网的女性比男性少2亿。联合国的目标是减轻贫困和饥饿,到2030年改善全球的卫生和教育,而互联网接入被认为是满足其可持续发展目标的必要条件。这一明显的社会公平问题不仅仅影响到发展中国家,超过3 000万美国人也缺乏高速互联网的接入。

互联网接入对经济的可持续发展至关重要,政府必须在加强道路和电力等传统基础设施的同时强调互联网建设。世界银行的一项研究发现,发展中国家在宽带接入增长10%后,国内生产总值增长了1.3%。世界经济论坛发布了一份《全民享用互联网》(Internet for All)的白皮书,界定了使更多人在线所面临的困难,其中包括15%的世界人口缺乏电力、无法担负宽带接入费用和文盲等。没有高速的互联网接入,不可能在教育中大规模推广新兴技术。只要宽带的分布不平衡,数字公平问题就会一直存在;公共诚信中心(Center for Public Integrity)报告说,美国平均收入处于最低20%的居住区比平均收入前20%的居住区未能安装宽带的数量要多出5倍还多。

在能够利用高速互联网时,机构面临如何利用技术使教育模式更好地满足和服务学生的需求的挑战。一份由澳大利亚国家高等教育学生权益中心(National Centre for Student Equity in Higher Education)资助的一份报告研究了残疾学生在澳大利亚开放大学(一家在线教育机构)的学习经历。许多学生认为在线学习的灵活性允许他们追求受教育的机会,而在传统院校他们将无法被录取。教育机构通过在线学习环境收集学生学习的数据,自适应技术提供个性化支持和有针对性的反馈,以帮助更多的学生完成课程。然而,在某些情况下,免费学习资源的最大受益者反而是那些有优势的学生。哈佛大学和麻省理工学院的研究人员分析了2012至2014年他们提供的68门慕课(moocs)课程的注册数据。他们发现这些课程申请者都居住在平均收入高于美国平均水平的社区。此外,在Harvardx平台上就读的青少年中,其父母受过大学教育的青少年获得证书的比例是那些父母没有受过大学教育的青

少年的两倍。

许多机构认识到通过数字资源来增加教育机会已经成为他们的社会责任。2017年，牛津大学将在哈佛大学和麻省理工学院建立的edX平台上提供免费在线课程。开放教育资源（OER）是免费使用的学习材料，可供教育工作者进行改编使用，这为促进高等教育公平提供了另外一种选择。开放教育资源库的代表包括：美国教育领域知识管理研究协会（ISKME）的共享开放教育资源知识库OER Commons以及国际合作组织“英联邦学习共同体”（Commonwealth of Learning）等。越来越多的证据表明，开放教育资源可以对学生成绩产生积极影响。例如，在北弗吉尼亚社区学院，使用开放教育资源的课程比使用传统教材的通过率高了9%。

政府正在努力解决互联网接入的鸿沟并提高开放教育资源的使用。印度总理最近启动了“数字印度”计划，旨在同步实施各种策略，以增加在农村地区的宽带接入并通过数字技术来加强国力。着力领域包括移动互联、公共互联网接入、电子化服务、为年轻人进行IT培训等。加利福尼亚州已为加利福尼亚社区学院系统拨款500万美元，用以开发Z学位（Z-degrees），实现教材免费（zero-textbook-cost）的学位方案。

行业领导者正在制订数字公平战略，以应对这一挑战。康卡斯特（Comcast）在科罗拉多和伊利诺伊的社区学院试点了一个计划，获得佩尔奖学金的学生有资格以不超过150美元的低价购买电脑。这种类型的计划承认对数字资源和技术的使用对高等教育的学生越来越重要。“谷歌链接项目”就是在乌干达建设城域光纤网络，让互联网服务提供商提供低成本宽带接入。该公司正在与乌干达研究和教育网（Research & Education Network of Uganda，RENU）提供“最后一英里”的连接，使高等教育机构之间实现合作研究。

机构正在利用技术来满足更多学生的需要。剑桥大学正在通过“课堂实录”（Lecture Capture）项目来为残疾学生提供更多的学习机会，教师以音视频等多种形式发布在线课程内容。教师根据学生对学习材料的选择进行分析，进一步明确下一步的教学。这一项目是学校“教育数字化战略”的一部分，该战略支持通过技术提高教和学的活动，并促

进学生学习体验的公平。MOOC运动经历了低结业率和在成千上万学生中进行反馈、讨论和帮助的困难，相比之下，设计良好的课程能够为受教育困难的人群提供优质教育。

（五）应对知识过时



严峻的挑战：那些难以界定，很少被解决的挑战

对于学者们来说，在一个教育需求、软件与硬件技术均以惊人速度向前发展的世界里，保持结构性和符合时代发展是一大挑战。技术的新发展给提高学习和操作的质量带来了巨大的潜力。但是，就算教师或工作人员刚刚掌握了一项技术，似乎新的技术方案又出现了。机构必须解决技术的生命周期问题，并在进行大量投资之前制定备份计划。还有一个压力，是要确保所选择的任何工具能够以可衡量的方式服务于深化学习成果。必须为技术和教育探索建立流程，从而使高等教育专业人士能够以有效和有见地的方式过滤、解释、组织和检索信息。此外，对教师晋升与任期审议时过于强调研究，阻碍了设计高质量学习体验的进展，因为这要求教师在预算不足的情况下平衡教学和科研的关系，并追求相关的专业发展。

学术界面临挑战，他们要理解社会变迁对于教育的影响，要能够敏捷地预测社会的突变，并且不断地产生有利于教学和学习的新理念。此外，在技术采纳的问题上他们必须做出明智的决定，将工具使用和有效的教学、科研紧密联系在一起。在对教育技术的感知收益与有学生实际的学习成效之间存在着差异。在南非，研究人员发现，技术往往没有充分满足教师和学生的需求。《高等教育内幕》（Inside Higher Ed）和盖洛普（Gallup）在调查对于技术的态度时发现，在线学习是意见分歧特别大的主题，53%的教师断言虚拟课程比面对面课程的质量差。虽然在线学习正在兴起，并且学习者也希望有更加灵活的学位获取渠道，但是院校还没有足够的的能力提供这方面的成功经验。

由于学生比以往有了更多获取新技能的选择，传统教育机构必须保持竞争优势。由于认识到机械学习不足以培养出能够充分就业的毕业生，亚洲大学的教师认为现在应该融入21世纪的技能；全亚洲

的教育机构都在重新构建专业发展计划，以逐渐获得更有效的学习方法。美国Tracer项目研究了卡尔顿学院和华盛顿州立大学的教师职业发展如何影响学生的学习成果。调查结果显示，广泛的持续培训，而不是为一个部门的一次性专题研讨会，能培育更好的教学实践。教师若能够进行自我导向的学习，并参与实践社区的交流，其教学能力会得到进一步提高。

挑战的另一个方面是，机构必须做好相应的准备，因为其采用的技术可能在将来会被替代或者终止发展。高等教育可以从其他行业获得一些启示。例如，博物馆对于文物保护的概念并不陌生，在创建文物的数字对象时需要特别注意，以确保在升级显示技术时能够保持艺术家的原始意图。加拿大文化遗产信息网（Canadian Heritage Information Network）建立了一个数字化的文物保护模板和框架，以指导博物馆的操作。教育机构同样必须构建支持技术转换的基础设施，使智能手机、网真系统等产品的变化不会破坏校园的网络连接和物理空间。

虽然还难以找到直接解决这一严峻挑战的政策，但欧盟委员会展示了强大的创新能力。他们的Erasmus+项目通过使课程与劳动力市场需求相契合来实现高等教育课程的现代化，培养学生具备更多的组织领导力，并为国际交流提供机会。2017年，Erasmus+将为能力建设提供高达100万欧元的资助，旨在帮助规划更好的制度政策和实践。很多教育机构已经针对教师和员工专业发展制定了明确的政策。达勒姆技术社区学院有培训和发展咨询委员会，负责为教师们提供机会并最大限度地利用校园资源，而罗切斯特理工学院允许很多终身教职申请休假来追求长期发展。

高等教育领导者必须不断地努力填补教师们的知识鸿沟，无论其是否是终身教职。休斯顿社区学院体系诠释了为兼职教师提供技术和教学援助的最佳做法。八个课程创新中心与教师合作，将最新技术整合到他们的课程中，并促进参与式学习体验。兼职教师会接受特定项目的培训，如数字故事和设计在线课程，以及学习管理系统（LMS）和成绩输入软件的基本功能等。在英国，联合信息系统委员会向大范围的教育工作者同时提供在线与面对面的培训，来鼓励他们及时获取资讯；最近举办的在线

工作坊介绍了在残疾学生津贴发放上的新变化，帮助教育机构领导者采取更节省成本的策略来支持残疾学习者。

宾州州立大学（PSU）采用三管齐下的方法来应对教师和员工的知识过时问题：一是为他们提供新兴技术让其自由实验，二是让教学设计师和程序员合作重新想象技术如何改变课堂活动，三是在领导者和教师之间建立长期的联系，让他们一起研究如何创造性地解决问题。宾州州立大学的教师研修计划也资助那些有兴趣尝试新的数字工具（如可穿戴设备）的教职工。

（六）反思教育者的角色



严峻的挑战：那些界定起来都非常复杂，很少被解决的挑战

正如“深度学习方法”部分所描述的，越来越多的高等教育机构正开展活动，促进主动学习，推进问题解决。教育工作者的职责逐渐变成学习经历的管理者和推动者，鼓励学生培养更好的研究习惯，设定更深层的问题。随着个性化学习和情境化学习的兴起，例如基于能力的教育（CBE）等模式的出现，教育者不再是唯一权威的信息来源，人们希望他们能够帮助学生掌握内容和技能。RPK集团针对基于能力的教育开展研究发现，当传统教师模型未分类时，它还可以进一步专业化，一些机构将课题专家、导师以及负责学习评估的教师分离开来。CBE要求教师以反直觉的方式工作，这对他们来说具有挑战性。随着在大学校园中新兴学习方法越来越普遍，一系列社会变化影响着教育者的角色。“学术印象”（Academic Impressions）开展了一项有关教师专业发展的研究，强调除了要能及时发现教学中的突发事件，教师还必须应对人口结构转变、入学率变化和来自利益相关者的压力，为毕业生提供全球视野下21世纪工作环境所需技能。高等教育院校重视的教育者角色和他们如何优先考虑这些角色之间存在矛盾，这加剧了这一严峻的挑战。盖洛普（Gallup）对各院校校长调查发现，64%的校长将教学作为教师角色的首位，只有1%的被调查者认为出版和研究是他们最重要的职责。然而，专家指出，越来越多的教师职务是兼职而非终身制，教师参与度较低，流动率较高，教学质量下

降，同时对终身任职者的评价则主要根据其学术成果，而不是根据其吸引学生的能力。国家教育协会（National Education Association，NEA）支持这些说法，指出非营利性大学中只有30%的教学教师具有终身职位，而大多数是按期聘用的兼职教师。国家教育协会声称，未能为非终身制教师提供适当的帮助将不利于提高学生成绩。

政府举措将是帮助教育工作者与21世纪学习者需求保持同步的关键，特别是在劳动力准备和创业的领域。尽管阿肯色州的模式受到批判，但其高等教育正经历着重大的变化。他们提出新的财政资助结构，不再根据学生的多少来确定大学经费，而是将重点关注院校中多少学生毕业，这就要求学校转变运作方式，重新定义教师角色。政府的目的是加强高等教育和劳动力准备之间的联系。欧共体提出的教育和培训2020（Education and Training 2020，ET2020）战略框架也旨在帮助教育工作者解决劳动力中的技能缺陷。高等教育创新（HEInnovate）是ET2020推进的项目之一，指导高校对其环境创新性进行自我评估。标准包括组织能力、知识交流和协作以及对创业的教与学。

关注教育的组织和机构正合作设计解决方案，帮助教育者了解如何使用创新教学法推进自身实践。国家远程教育和技术促进研究中心（National Research Center for Distance Education and Technology Advancements，DETA）旨在帮助高校对远程教育进行严格的调查，确定影响学习和教学效果的变量。他们提供DETA研究工具包，为教师和院校提供一致的、可获取的方式开展研究。能力本位教育网（Competency-Based Education Network，C-BEN）是一个美国大学联盟，旨在设计和推广能力本位的学位项目，为推进能力本位教育提供实证方法。能力本位教育网最近发布了能力本位教育的八项质量标准，指导这一新兴领域中高质量项目的设计和推广。

政府正在努力帮助教育者创造性地使用技术，从而改变他们的教学实践。马里兰大学学院分校（University of Maryland University College）正着手一项为期三年的计划，转变教学法，从基于记忆知识的学习转变为体验式学习和能力本位教育，从根本上改变教学文化。这就要求教师像项目管理者一

样思考，解释数据，监视团队动态，应对信息技术能力和其他技能的要求。

三、高等教育中教育技术的重要进展

（一）自适应学习技术



采用时间:1年以内

自适应学习是监控学生学习过程的技术，利用数据随时修正教学，它是个性化学习运动的一部分，与学习分析密切相关。按照美国高等教育信息化协会(EDUCAUSE)的说法，自适应学习技术“根据个体能力或技能获得情况，动态调整课程内容的层次或类型，提供自动干预及教师干预，加快学习者绩效增长”。机器学习利用这些技术，实时适应学生，为教师和学生提供可操作的数据。其目标在于帮助学生准确且有逻辑地按照学习路径行进，加强主动学习，锁定困境学生群体，评估影响完成度和学生成就的因素。自适应学习的倡导者们认为，针对教育挑战中的“铁三角”问题——成本、访问和质量，自适应学习可以提供解决方案。

与2016年《新媒体联盟地平线报告（高等教育版）》中“学习分析”相匹配，自适应学习将有望在2017年获得显著发展。2016年高德纳公司（Gartner）曾将其称作高等教育信息技术领导者用以制定计划的顶级战略技术，它有潜力帮助实现规模化的个性化学习。泰顿集团（Tyton Partners）自2012年起开始描绘自适应学习的发展；他们最近分析确定了能够表明自适应学习发展的几个关键主题。从研究开始至今，最大的变化在于面对供应商提出的新功能需求的响应，表明课件开发人员如今更符合行业需求。在一些能力为本教育案例中，自适应学习同样具有可行性，这重点说明了该技术在混合和在线学习环境中具有优势。

尽管针对这种教学方法实证影响的研究有限，但早期的研究结果显示它是有前景的。自适应学习公司CogBooks和亚利桑那州立大学开展共同研究，探究下一代自适应课件对一门生物学导论翻转课程和两门在线历史课程的影响。学生使用CogBooks一个学期后，成功率从76%上升到94%，辍学率从15%降低到1.5%。SRI开展为期三年的研究，发起自适应学习市场加速（Adaptive Learning Market

Acceleration, ALMAP)项目,多院校预先使用自适应学习,促进学生参与,提高毕业率。结果显示,有小幅收效,略高于一些课件整合课程的平均成绩。更值得注意的是,自适应工具如何根据使用实例发生改变;从传统授课转向自适应混合教学,从非自适应学习环境转向全在线课程中的自适应学习环境,学生学习都受到积极的影响。

领导者对自适应学习持支持态度,这促进了人们去采用自适应学习方式。2016年信息化校园计划(Campus Computing Project)开展年度调查发现,96%的高等教育首席信息官认为,自适应学习技术在提高学习成果方面大有可为。美国有很多项目,其中包括俄勒冈州立大学和波特兰州立大学在内的八所大学最近收到了美国公立及赠地大学协会(APLU)的资助,用以开展“加速自适应课件采用”(Accelerating Adoption of Adaptive Courseware)计划。

在科罗拉多州理工大学,自适应学习是其长期学术规划方案的主要组成部分。800名教师(接近总数的82%)使用该大学的自适应学习平台Intellipath。纵向研究表明,学生增强了对学习的掌控,利用已知学习材料更快地进步,更加投入,认为课程“更有趣”,并对掌握具有挑战性的主题领域展现出了更强的信心。例如,大学代数课程中的某名学生可能在一般分数题目上较强,但在解带分数的线性方程时较弱。Intellipath评估每个学生的优势,改变课程的实现方式,提供学生更多的时间来处理存在问题的领域。

在欧洲,英国联合信息系统委员会发布了《高等教育学习分析:英国和国际实践综述》(Learning Analytics in Higher Education: A Review of UK and International Practice),利用报告中的11个案例研究,分析学习分析和自适应学习的好处。作者认为,自适应学习系统有助于创设一种更加个性化和自定步调的方式,最适合于教授基本技能。其中一个案例研究聚焦澳大利亚开放大学(OUA)及其个性化自适应研究成就(Personalized Adaptive Study Success, PASS)项目所做的工作,该项目旨在帮助学生识别学习途径。PASS嵌入到澳大利亚开放大学的在线学习环境和支持系统中,分析来自客户关系管理系统、学习管理系统和课程资料中的数

据,通过定制化仪表盘提供建议。仪表盘除了跟踪学生的表现外,还会提供活动建议,预测课程掌握情况,提供动态内容推荐。

这种技术在教与学中的潜力还在继续增长。英国一家创新基金会Nesta最近发表了一篇报告《线上与线下》(Clicks and Mortarboards),探讨了高等教育领域数字技术应用的进展。虽然大部分关于适应性学习技术的文献关注其与个体学习的联系,但新的进展显示出其在促进合作方面的潜力。例如,在线学习环境中,新工具可以自动将用户按照共同兴趣分组,并根据用户兴趣和网络浏览习惯推荐信息资源。同样,报告强调了合作学习中人工智能(AI)的应用。在自适应小组构建中,人们利用人工智能来创建学生小组,使其最适合于处理特定任务;人工智能可以根据学习者的认知能力或兴趣提供配对建议,或者基于互补的知识和技能对其进行分类。

(二) 移动学习



采用时间:1年以内

移动设备的普及改变着人们与内容及周围环境互动的方式。由于智能手机、智能手表和平板电脑的处理能力持续显著提高,移动学习让学习者经常可以利用多个设备,随时随地访问学习资料。移动技术支持下的新型教学方式可以增加人们接受教育的机会,其便利性推动着人们对移动学习战略的需求。教师利用手机功能,创设新机会,帮助学生与课程内容建立联系,构建深层学习方法。

2016年,StatCounter报告称,全球范围内利用手机和平板电脑进行的网络浏览占51.3%,首次超过利用台式电脑浏览量。Google采用了多种移动优先策略,推动行业增长,最明显的就是它最近将移动设备可用性纳入搜索结果的排名因素。该公司最近宣布,它将其搜索索引分为首要移动版本和辅助台式电脑版本两类,这将最终导致台式电脑搜索反馈的更新结果少于移动设备搜索。高等教育也应该利用无处不在的移动设备来加强教与学。麦格劳希尔教育集团(McGraw-Hill Education)和汉诺威研究中心(Hanover Research)对2600多名美国大学生开展调研,近三分之二的学生报告称自己使用智能手机进行学习。全球移动学习市场预计每年增长

36%，从2015年的79.8亿美元增长到2020年的376亿美元。

思想领袖们强调移动学习有可能提高公平性，引证称其能够向缺乏服务的学生传播学习内容。皮尤研究中心（Pew Research Center）报告称，由于负担能力问题，在智能手机拥有程度上，新兴经济体继续落后于发达国家。但是非洲的手机普及率正在上升，到2015年底移动用户达5.57亿（占总人口数的46%）。一项创新移动学习计划旨在提高整个非洲大陆高等教育的入学率。肯尼亚晨星大学（Daystar University）推出了“晨星移动学习”（Daystar Mobile）项目，学生主要利用智能手机学习，去获得学士学位。教师利用一个移动应用程序按需传送视频和互动课程资料，使用平台与学习者进行互动交流，并提供额外的支持。

移动设备已成为进入个性化工作和学习环境的渠道，促使每个用户自定步调去探索新事物。韩国某所网络大学研究发现，相较于没有工作的学生来说，全职工作的学习者使用移动学习管理系统的几率高出48%。研究人员认为，移动设备提供了便利，学生可以经常性地访问讲座和学习材料，这有助于他们更好地将学术追求纳入自己的日程安排中。学生还可以使用手机锻炼21世纪能力，包括沟通、合作和创建内容。想要有效部署移动技术，就需要进行仔细规划，对学习环境进行彻底的初步评估。

移动设备为师生提供更多的互动机会。普渡大学开发了一款名为Hotseat的应用程序，学生可以在上课期间利用它，匿名或通过自己的社交网络账户实时发表问题与评论。学习者可以通过短信或移动应用程序参与。通过Hotseat程序，学生可以相互回答问题，点赞帖子，参与投票和测验。而教师方面由此获得的好处包括增加学生参与度，根据学生的反馈改进教学，帮助性格内向的学生发表自己的观点。教育者还可以利用手机功能创建丰富的学习内容。

实地研究表明，移动学习可以影响学生的成绩。英国密德萨斯大学（Middlesex University）开展一项研究，在一年级解剖课程的特定环节中设计了移动学习活动。实验组学生在课堂上使用iPad访问“真实的躯体肌肉和骨骼”3D应用程序，其中包括测验和游戏功能，以增强学生记忆。反馈意见表明，学生发现技术的趣味性，相较于讲授形式，更

喜欢实践经历；而使用iPad的学生组获得了相对较好的成绩。学生利用手机可以随时随地访问教育资源，培养自身独立性，建立终身学习的习惯。Jibu是一款移动护理教育的应用程序。

目前已有资源可帮助教育者们将移动技术整合进课程中。英国联合信息系统委员会提供了大量有关移动学习的指南，包括教学体系调查、案例研究和正在开展的高等教育移动项目实例以及技术注意事项。利用移动技术时，教师们被鼓励考虑采用SAMR（Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition）模型，它不再仅是内容上的输出，而是提供实时讨论和数据驱动的评估。中佛罗里达大学分布式学习中心创建了名为“评判一览表”（Critique-at-a-Glance）的移动检查清单，教师们可以依据价格、隐私政策、内容分级等指标，快速评估课程中采用的移动应用程序。完成检查清单后，用户会收到反馈，针对该应用的可访问性、遵从美国家庭教育权利和隐私权法情况以及学生反馈的机会，进行更深入的评估。

（三）物联网



采用时间：2~3年

物联网（IoT）是由具有计算能力的物件组成，通过处理器或内置传感器，在网络中传递信息。这些连接能够实现远程管理、状态监控、跟踪及报警。市级政府和教育机构正应用物联网的功能，利用数据简化流程，促进可持续发展。连接设备将生成学生学习和校园活动的的数据，告知内容传递及院校规划的方向。随着校园中越来越多的人应用智能设备，院校开始检查对个人隐私与安全性的影响。一些技术人员预测，该领域将出现爆炸性增长，这将影响到工程教育的目标。院校正与行业通力合作，为学生提供设计与构建物联网设备的实践经验，培养满足职场需求的技能。

高德纳公司预测，到2020年约有近210亿个连接设备将被使用，而国际数据公司预测到2020年全球物联网的支出将高达1.29万亿美元。该领域的另一个发展是智能城市运动，它使用连接设备来采集和分析数据，改善公共服务，节省资源。例如哥本哈根配置了智能LED路灯，它会根据每日时间变暗，当行人或骑自行车的人经过时将变亮。迪拜2021计

划 (Dubai Plan 2021) 旨在利用智能交通传感器、移动交通应用程序以及可能实现的无人驾驶汽车, 解决交通管理问题, 该城市还将在2018年前安装25万台智能仪表。

随着连接设备数量增长, 用户日常设备安全性将面临着挑战。2016年, 一家名为Dyn的服务提供商 (它实现网址到IP地址的解析, 并允许浏览器提供内容) 就成为分布式拒绝服务 (DDoS) 攻击的对象。成千上万台安全性较差的连接设备 (如DVR和路由器) 被黑客入侵并感染了恶意软件, 这些恶意软件使Dyn的数据中心遭受了虚假流量请求使得欧洲和美国的互联网用户暂时无法访问Dyn提供服务的主要网站, 包括Netflix、Twitter、Spotify、Reddit以及主要的新闻媒体网站。该事件再次引起了人们对未来潜在大规模安全性漏洞影响的关注, 卡内基梅隆大学的CyLab已收到美国国家科学基金会一项资助, 开发基于软件的安全解决方案, 保护网络免受个别设备上的恶意软件攻击。

未来几年, 院校面临着潜在的由大量智能设备带来的不确认性。随着自带设备的出现, 领导者们必须考虑带宽需求, 确定哪些设备可被授权接入校园网络。此外, 用于教育的网络设备在收集和使用时, 面临着数据安全和道德问题。随着新技术不断增多, 为满足学生需求, 需要跨部门协调协作, 处理在法律、财务和技术方面的影响。除了基础设施, 物联网的发展将会影响课程体系, 帮助学生为将来的工作做好准备。市场研究公司Cybersecurity Ventures预计, 到2019年, 全球信息安全领域将创造600万个就业岗位, 而目前人才储备只有150万人, 达不到需求量。

物联网的应用有可能在许多方面提高校园生活的管理品质, 包括安全性和效率。弗吉尼亚理工大学 (Virginia Tech) 采用VT预警系统, 学校师生和行政人员利用智能手机或智能手表接收紧急通知。新南威尔士大学有效利用传感器, 降低能源消耗, 改善连通性。此外, 通过跟踪学生的运动和活动行为, 领导者可以采取行动, 促进课堂外的小组学习机会。院校还可以利用连接设备的数据和位置跟踪, 识别需要给予针对性干预的学生。虽然这些创新可以改善决策和服务提供, 但管理者必须考虑到学生数据采集相关的道德伦理问题, 优先考虑安全

性、透明度和个人隐私。

跟踪运动和睡眠的用户技术能够生成认知模式, 将行动与结果相关联, 促进行为改变。教育应用同样希望能够影响学生的学习与健康。德州大学阿灵顿分校 (University of Texas Arlington) LINK实验室的研究人员正在研究情感如何影响学习, 利用可穿戴设备监测不同情绪状态下的生物因素。教师使用物联网的教学功能时需要支持。田纳西州评议委员会 (Tennessee Board of Regents) 系统展示了“物联网教育和劳动力智能工具及配件”

(Education and Workforce Smart Tools and Gadgets for IoE), 在院校间提供职业发展。参与者应用量表, 了解新技术的教育影响, 检查生成的数据类型, 检测监控分析数据的方法, 推动课堂变革。

随着物联网激增, 院校正与行业合作, 帮助学生创新和开发新项目, 培训学生最新技术。德州农工大学 (Texas A&M University) 开展为期两天的比赛——农校发明: 物联网 (Aggies Invent: Internet of Things), 德州仪器公司 (Texas Instruments) 和埃森哲的代表指导学生团队, 将物联网支持下的解决方案概念化、原型化。获胜的发明包括一台共享洗衣设备装置, 它可提醒用户有关机器的循环状态; 还有一个LED投影, 整合客户数据, 优化LED广告牌上的广告时间。

(四) 下一代学习管理系统



采用时间: 2~3年

学习管理系统 (LMS) (也称为虚拟学习环境) 是指一类软件和Web应用程序, 能够依托开展在线课程教学以及跟踪和报告学生的参与。作为一个学习活动开展的集中承载, LMS长期以来被世界各地的大学用来运行和管理在线与混合式课程。学生通常通过其机构的LMS访问教学大纲、阅读、提交作业、检查成绩、联系同学和教师, 同时教师监控学生在个人和课程层面上的参与和表现。然而, 一些思想领袖认为, 目前的LMS能力有限, 太局限在学习的管理, 而不是学习本身。下一代LMS也称为下一代数字学习环境 (next-generation digital learning environments, NGDLE), 目标是开发更灵活的空间, 支持个性化, 满足通用设计标准, 并期待在形成性学习评价中发挥更大的作用。比起现有

的单一应用程序，下一代学习管理系统是一个“遵守共同标准的IT系统和应用组件联盟……，这将实现多样性与一致性的有机结合”。

目前高等教育的LMS由几个品牌主导，包括Canvas、Blackboard、Moodle、Edmodo、Desire2Learn和Sakai，它们通常部署在院校层面。除了这些大的平台，只有一小部分的市场份额属于其他的学习和课程开发平台。2011年大规模开放在线课程MOOCs的出现让人们看到了新的可能性，开源平台Open EdX借此得到了发展；Helix LMS迎合了新兴在线教育方法，如开放教育和基于能力的学习。下一代LMS正在走来，人们希望让教育工作者能够对所有的学习组件进行拆分，并允许他们以独特方式创造性地重组开放内容和教育应用程序。

虽然LMS的技术发展实现了复杂的学习分析、自适应学习和动态的社会交流，但挑战持续存在，需要设计新的模型。2017年高等教育专家小组观察到，LMS由严格控制其平台的公司所拥有，使得难以扩展其功能模块，难以根据机构不断发展的需求和教学法需要整合外部资源。更多的教师和学生利用的工具通常在LMS之外，如Google Apps、WordPress、Slack和iTunes U。此外，游戏化、自适应学习和开放教育资源只是技术发展的几个方面，机构正在采用这些技术来支持学生的成功并降低学习成本。尽管如此，这些技术应用也并不总是集成到LMS中。当前所需的生态系统不仅要包括当下的新兴学习方法，而且还要足够敏捷以支持基于证据的未来实践。

2014年，美国高校信息化协会（EDUCAUSE）由比尔和梅林达·盖茨基金会委托进行LMS整体研究，以获得在高等教育中促使学生成功的理想平台的清晰特征。研究得到的三份报告记录了当前的LMS生态系统，报告了下一代LMS的需求，并将复杂的总结报告以浅显易懂的方式呈现。与70个社区思想领袖的对话揭示了下一代数字化学习环境的基本属性：互操作，个性化，分析、咨询和学习评价，合作，无障碍访问和通用化设计。总体而言，LMS被建议以“乐高”的方式进行搭建，让机构和个人能够灵活地创建适应其独特需求的定制化学习环境。

下一代LMS的首要目标是将这些平台的重点从

支撑管理任务转移到深化学习行为。传统的LMS功能仍然是生态系统的一部分，但为适应所有教师和学生需求，重新构想的LMS不再是一刀切的方式，目前，这种类型的环境还有点超越现实，尽管一些组织和机构正在设计和开发下一代LMS。IMS Global致力于以负担得起的方式推进技术，提高教育水平，开发了学习工具互操作性标准和一个通用架构的API，使教育机构能够更加无缝地定制其虚拟环境，整合基于网络和外部托管的内容。

随着更多的机构采用以掌握和能力为基础的教育（CBE）方法，学习生态系统必须支持获取技能和评价的过程。为了实现能力驱动的目标，大峡谷大学使用了LoudCloud，这个工具利用大量开放的教育资源和学习分析来提供个性化学习体验。Acrobatiq是一个卡内基梅隆大学开放学习计划（Open Learning Initiative）基于认知科学开发的平台，旨在提高能力为本的教育和混合式教学过程中学生的成就，使教学设计师能够制作具有自适应学习功能的定制课程，受益者还包括了美国国家路易斯大学（National Louis University）。

本报告前面探讨的自适应学习技术的发展，也正在增加LMS收集和分析大量数据的可能性。例如，Smart Sparrow使教育工作者能够根据课程需求定制高度可视化的内容，然后跟踪学生如何使用材料，标出常见的错误和误解。下一代LMS的愿景是，这些数据将与学生的人口统计学数据、成绩、社交数据以及其他数据无缝聚合，以全面了解学习过程。另一个大家感兴趣的领域是能够组织一系列资源用于自主学习的平台。Sandstorm是英属印度洋领地的一家公司，旨在使最好的开源网络应用程序，如WordPress、Etherpad和Wekan在教育机构的学习生态系统中更加无缝地集成。这种策略强调更多的个性化以及获得不断扩展的数字工具集。EdCast使用类似的模式，聚合来自现有LMS的内容，并根据学习者的需求推荐资源。

（五）人工智能



采用时间：4~5年

在人工智能（AI）领域，计算机科学的进步使人们能够创造出在功能上更加与人类接近的智能机器。知识工程允许计算机模仿人类的感知和学习，

而决策行为是基于类别、属性和不同信息间的关系获得的。机器学习是人工智能（AI）的子集，为计算机提供了无需精确编程也同样具备学习的能力。作为一个重要的研究领域，神经网络建立人脑的生物功能模型，对如文字和语调的特定输入做出解释和反应。事实证明神经网络通过使用语音识别和自然语言处理，对于更加复杂的自然用户界面有重要价值。这使得用户与机器交流就类似于人和人的交流。随着基础技术的不断发展，人工智能能够更直接地为学生提供反馈，吸引学生参与学习，从而增强在线学习、自适应学习和科学研究。

自上世纪50年代以来，图灵测试就是智能机器的衡量标准，它要求在交流和模拟真实世界的情境中，人无法区分机器和人的区别。2014年AI首次通过了图灵测试，并常以24小时在线帮助平台的形式用于高等教育中，其中包括澳大利亚肯迪大学使用的IBM Watson。AI在教育领域的潜力仍未全部开发，但教育机构可以继续关注AI在消费领域的进展。事实上，迎合大众需求的自主技术总是备受瞩目。在旧金山，Uber公司近期试用的一个自动驾驶汽车车队能安全地将客户送达目的地。

然而，一些人担心，这个领域的推进速度比人们对它的了解要快。本质上，AI的功能具有复杂性和不透明性，因此有必要对人工智能的运行原理进行说明，以增强信任。IBM是这方面的领导者，发布了其医学人工智能系统的图片和说明图表。在高等教育中，引入虚拟教师和复杂的自适应学习工具时也经常会遭到质疑，人们认为无论技术多么像人类，不能也不应该取代教育工作者。康奈尔大学教授Brandon Hookway在他的专著Interfaces中描述了“接口大学”（Interface University）这样一个高等教育的和谐未来。在这个观点中，具有AI功能的计算机不再只是一个工具，而是可增强创造性和强化认知学习过程的第三个大脑半球，是一种与人类平等、共生的合作关系，或者是在人类和设备之间的混合思维。

机器学习正在加速促进职业生活和非正式学习。智能花卉识别系统，是一个微软亚洲研究院和中国科学院合作的公民科学项目，帮助中国植物学家使用智能手机拍照来快速识别植物。通过神经网络，算法自动过滤掉低质量的图像文件，然后和图

片库里的花进行比对识别，精确度超过90%。为了在未来的四到五年大规模应用人工智能，高等教育可以从OpenAI和谷歌TensorFlow提供的开源代码和开放数值计算软件库开始。

人工智能的总体目标是提高生产力和参与度，在日常生活中更好地支持全球的劳动力和个人。这使得本项技术在高等教育领域有良好应用前景，特别是教学行为将越来越多地发生在网上。随着教育机构收集了日益增加的学生学习数据，他们同样需要工具来辅助挖掘和进行大规模分析。机器学习的软件，包括Jenzabar和IBM的SPSS，帮助高等院校对数据进行解析，支持学生续学，改进经济援助项目和预测未来招生情况。

追求高等教育更加个性化的思想领袖，如比尔·盖茨等大力支持人工智能教师。例如，教师提供写作业的全面反馈，是一个费时费力的过程；虚拟教师不仅可以检查表面错误，还能分析意义、主题和论点，并给学生提供细粒度的反馈。在网络课程中，虚拟教师可以中断视频讲座直接向学生提问，回放视频片段能帮助学生理解特定的主题。这种无处不在的支持和指导可以填补空白，特别是在大型基础课中，教师很难一对一地关注学生。突尼斯苏塞国家工程师学院的研究员正在研究一个人工智能辅导系统，用来识别在偏远和虚拟实验室从事科学实验的学生的面部表情。

然而，对人工智能的道德标准的怀疑可能阻碍其发展进程。世界经济论坛援引诸如种族歧视这样的偏见作为一个主要问题，质疑人类预防这种不良后果的能力。在人工智能支持者努力应对这些质疑期间，大学要成为开发新使能技术的至关重要的孵化器。在瑞士，苏黎世大学的人工智能实验室开发出了Roboy，这一人形机器人拥有灵活的关节和肌腱，可进行许多相应的活动。科学家和教授们正通过人类大脑计划，使机器人模拟人类大脑活动。人工智能嵌入日常生活的进展取决于自然语言处理的进步，来引发更多机器和人类之间的真正交互。

（六）自然用户界面



采用时间：4~5年

虽然自然用户界面在2007年推出的iPhone及其触摸屏中得到了大大普及，但自然用户界面的概

念在之前就已经形成。20世纪70年代和80年代，人们就开始讨论超越命令行和图形用户界面之外的接口，被公认为是可穿戴计算之父的史蒂夫·曼（Steve Mann）开始尝试将人机交互技术发展为自然用户界面。根据Tracxn的一份报告，自2010年以来，超过8亿美元投资于NUI，分为六大类投资领域：语音识别、触摸屏界面、手势识别、人眼追踪、触觉技术和脑机接口。高等教育在这些发展中发挥着重要作用，因为许多使能技术是在大学设计的，并影响学生未来使用学习技术的方式。

消费领域NUI的发展可能影响高等教育，因为学习型组织需要满足学习者不断变化的期望。包括亚马逊、苹果和谷歌在内的行业领导者已经开发了语音产品，引领了市场的发展。NDP集团最近的研究发现，73%的智能手机用户已经使用语音命令与他们的设备交互。借助虚拟助手Siri，苹果正在试验以语音识别用户，其语音生物识别可以用于用户认证。可穿戴设备的开发者也在他们的接口开发时嵌入手势识别。

触觉技术属于自然用户界面，用户可以与传感器、促动器和软件交互，协同模仿真实世界的触摸。触觉技术在消费和教育领域已经有了大量实验。萨塞克斯大学的研究人员正在试验用皮肤作为触摸屏的接口，这是减小可穿戴设备（如智能手表）尺寸的解决方案。这个工具被称为SkinHaptics，通过手背将超声波发送到手掌上的屏幕显示。力反馈触觉技术通过帮助外科医生在其处理身体组织时更准确地感觉到人体内部的情况，从而扩大了机器人参与手术的可能。这在解剖研究中有用武之地，因为医学专业学生用于训练的尸体是有限的。触觉技术将让学习者以更接近真实的方式对数字化患者进行诊断。

自然用户界面正在成为医疗专业人员研究和培训的工具。莱斯大学的机电一体化和触觉接口实验室正在试验神经技术，以帮助中风患者恢复运动。研究人员已经开发了一种机器人矫正装置，使用中风患者的脑电波来操作从肘部到指尖围绕其手臂的外骨骼。斯坦福大学的研究人员创造了Wolverine，是个可移动可穿戴的触觉设备，能用虚拟现实的方式模拟抓住一个刚性物体。

自然用户界面的发展使残疾人能够更多地接受

教育。视障学习者很快就能受益于密歇根大学工程、音乐、戏剧和舞蹈等学院组成的跨学科研究团队的成果。该团队正在开发的平板电脑的显示屏具备全尺寸可刷新浏览器，使用空气动力或流体动力来上下推动显示点，该设备支持多行盲文，能够读取图形、电子表格和其他空间分布的数学与科学信息。

自然用户界面的使用能够发掘教育中学习和交流的新形式。迪斯尼研究中心开发了一种名为TeslaTouch的静电振动技术，提升了平滑玻璃显示器的触感功能，使用户能够感觉到颠簸、隆起和其他纹理。电感应触感技术应用于移动设备，能够创建交互式教科书，让学生可以直接在页面上操作3D对象。

注释

①DELICATE是七个单词首字母的缩写，揭示了合理的学习分析所需要考虑的七个步骤，分别为：Determination, Explain, Legitimate, Involve, Consent, Anonymize, Technical, External.

译者简介

- 殷丙山，北京开放大学。
- 高茜，北京开放大学。
- 任直，卓智网络科技有限公司。
- 刘鑫驰，卓智网络科技有限公司。
- 曹红岩，天津广播电视大学。
- 王济军，天津外国语大学。
- 赵广元，西安邮电大学。
- 邵恒，齐鲁师范学院。

*本文刊发的是北京开放大学经新媒体联盟官方授权正式翻译并发布的《新媒体联盟地平线报告：2017高等教育版》的精选内容。全文及参考文献可在新媒体联盟的官方网站上下载，网址是：<http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>

本报告遵循共创共享协议，可以自由复制、分发或者改编，在做任何引用及传播时请标明如下版权声明：

Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A.,

(下转第62页)

[6]李武, 刘宇, 张博. 大学生数字化阅读的使用动机和用户评价研究——基于中日韩三国的跨国比较[J]. 出版科学, 2014, (6): 83-87.

[7]秦静. 大学生数字化阅读的影响因素分析[J]. 现代情报, 2014, (05): 150-152.

[8]王雨, 李子运. 大学生数字化阅读现状调查与对策研究[J]. 图书馆建设, 2013, (5): 55-59+64.

[9]柴阳丽. 高校学生新媒体阅读现状、影响因素及改善途径——基于五所高校学生数字化阅读调查[J]. 开放教育研究,

2016, (2): 59-66.

作者简介

张安琦, 曲阜师范大学教育技术学专业本科在读。

朱俞澄, 曲阜师范大学教育技术学专业本科在读。

张元霞, 曲阜师范大学教育技术学专业本科在读。

张新新, 曲阜师范大学教育技术学专业本科在读。

王江波, 曲阜师范大学教育技术学专业本科在读。

An Investigation on College Students' Digital Reading

Zhang Anqi, Zhu Yucheng, Zhang Yuanxia, Zhang Xinxin and Wang Jiangbo

(Institute of Media and Communications, Qufu Normal University, Rizhao, Shandong 276800)

Abstract: With the application and development of network and mobile devices, digital reading has gradually gained its popularity among college students. This study explored the digital reading behavior, reading content, reading methods, reading outcomes, and reading challenges of college students. It showed that reading with mobile devices has become a priority among college students; digital reading is generally considered as positive in enhancing students' media literacy and reading comprehension. Meanwhile, some problems of digital reading are discussed, including fixed reading context, bad reading habits; limited reading content. Based on the findings, this paper raised some suggestions in improving college students' digital reading habits and effect.

Keywords: college students; digital reading; media literacy

(上接第20页)

Hall Giesinger, C., and Ananthanarayanan, V. NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition[R]. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2017.

S·亚当斯贝克尔, M·卡明斯, A·戴维斯, A·弗里曼, C·霍尔给辛格, V·安娜塔娜额亚娜; 殷丙山, 高茜, 任直, 刘鑫驰等(译). 新媒体联盟地平线报告: 2017高等教育版[J]. 开放学习研究, 2017, (2): 1-20+62.

NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition

Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. and Ananthanarayanan, V.

(The New Media Consortium, U.S.A.)

Abstract: NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition is published by NMC in partnership with the EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). Six key trends, six significant challenges, and six developments in educational technology profiled in this report are poised to impact teaching, learning, and creative inquiry in higher education. The three sections of this report constitute a reference and technology planning guide for educators, higher education leaders, administrators, policymakers, and technologists.

BJOU has established strategic partnership with NMC to translate and expand the Horizon Report series in Chinese. The BJOU team, with the partnership of other institutions, has translated the report and wishes it helpful for leaders and educators of Higher Education institutions in China.

Key words: Horizon Report; higher education; educational informationization