



Horizon Project

2016新媒体联盟中国基础教育技术展望

地平线项目区域报告





Sparking Innovation, learning and creativity



北京师范大学智慧学习研究院
Smart Learning Institute of Beijing Normal University

© 2016, 新媒体联盟.

知识共享许可协议

本报告遵循知识共享署名许可协议 4.0, 允许自由复制、拷贝、分发、传播或摘编, 在做出以上处理时需要标明如下出处。如需查看本许可协议, 可登录 <http://dwz.cn/2oCrlz>。

英文版引用:

Johnson, L., Liu, D., Huang, R., Adams Becker, S., Gao, Y., Cummins, M., Davis, A., and Estrada, V. (2016). 2016 NMC Technology Outlook for Chinese K-12 Education: A Horizon Project Regional Report. Austin, Texas: The New Media Consortium.

中文版引用:

L•约翰逊, 刘德建, 黄荣怀, S•亚当斯贝克尔, 高媛, M•康明斯, A•大卫, V•埃斯特拉达. 《2016 新媒体联盟中国基础教育技术展望: 地平线项目区域报告》, 奥斯汀, 德克萨斯: 新媒体联盟, 2016。

鸣谢

新媒体联盟及北京师范大学智慧学习研究院诚挚地感谢下列校审委员对于中文版报告的支持与贡献: (按姓氏笔画排列) 陈庚、李铮、汪琼、张进宝、蒋东兴、谢作如、赵呈领

封面由 BigStock 图片库提供

ISBN 978-0-9968527-3-9

概述.....	1
导语.....	3
加速技术应用进程的关键趋势.....	8
阻碍技术应用的重大挑战.....	11
教育技术的重要进展.....	14
适用时间：一年之内.....	14
云计算.....	14
翻转课堂.....	16
创客空间.....	18
移动学习.....	20
采纳阶段：二至三年.....	22
3D 打印.....	22
3D 视频.....	24
学习分析.....	26
大规模开放在线课程（慕课）.....	28
采用时间：四至五年.....	30
自适应学习技术.....	30
智能评分技术.....	32
虚拟及远程实验室.....	34
可穿戴技术.....	36
方法.....	38
2016 地平线项目中国专家组.....	41
尾注.....	42

概述

《2016 新媒体联盟中国基础教育技术展望：地平线项目区域报告》是美国新媒体联盟（NMC）与北京师范大学智慧学习研究院合作研究的成果，旨在帮助中国中小学学校领导及相关决策人员及时了解有利于促进全国基础教育阶段教学、学习以及创造性探究的教育技术领域重大发展态势。

本报告中所有研究均采用新媒体联盟的德尔菲（Delphi）研究方法，以便于专家组在观点上达成共识。在本报告中，专家组围绕未来五年内有望对中国基础教育的教学、学习及创造性探究产生影响的新兴技术展开研究。新媒体联盟地平线研究项目始于十四年前，至今仍在持续进行中，其宗旨在于对有可能给全球教育带来重大影响的新兴技术进行系统的确认和描述，其中最为显著的成果就是颇具盛名的《新媒体联盟地平线报告》系列。本报告的撰写过程也遵循了地平线系列报告的基本程序。

《2016 新媒体联盟中国基础教育技术展望》目的在于探究中国在教育技术方面的重大发展，并针对中国具体情况，预测它们的潜在影响。作为项目前期准备工作的一部分，2015 年 7 月至 10 月间，遴选的专家组应要求对数百篇相关文献、新闻报道、博客、研究课题及项目进行了深入分析考量，并最终选定了中国基础教育领域未来五年内有望面临的最为显著的技术议题、其发展趋势以及面临的挑战。

项目专家组名为“2016 年地平线项目中国专家委员会”，这个思想领袖荟萃的团队，所有成员均为学识渊博的精英，在各自领域享有极高声誉。团队成员背景各不相同，代表了基础教育领域各种不同的视角和观点。项目执行过程始终遵循数据开放的理念，所有阶段性项目、二手研究资料、研讨以及排序工具均可通过 china.nmc.org 网站查阅。报告形成过程中所采用的具体研究方法可参见本报告结尾部分的特别章节。

专家组确定了教育技术方面的九大关键趋势、九大重大挑战以及十二项重要进展。其中，报告将十二项重要进展的每项另起一页，对其所涉及的教育技术进行相应的定义和描述，并按照未来“一年”、未来“两至三年”以及未来“四至五年”三个不同的时间段，将这些对中国基础教育极具重要影响潜力的技术进行了归类 and 排序。

在这部分报告中，每项技术均先对其进行准确严谨的定义，随后概括该技术与教育的相关性，并列举其当前在现实生活中的实践案例，最后提供了一个简短的拓展阅读书目，以满足有意了解更多相关信息的读者之需。而之前的几个章节则分别详细介

绍专家组所确定的重大趋势和挑战，并阐释了专家组认定它们构成中国学校未来五年内教育技术运用情况显著影响因素的原因。

对教师、学校领导、教育行政人员、决策者以及技术人员而言，本报告的三个部分均可作为可信的参考资料和直观的技术规划指南。我们衷心希望，本研究能够对教育机构的技术相关决策提供借鉴，从而提升、支持或拓展中国基础教育阶段的教学、学习及创造性探究成果。世界各地的教育专家、主管机构都将新媒体联盟地平线项目及其区域性、全球性报告视作制订各自教育技术相关关键性战略规划的重要参考。也正是基于同样目的，我们在此竭诚撰写并发布这份地平线项目区域报告：《2016 新媒体联盟中国基础教育技术展望》。

导语

新媒体联盟地平线项目、2016 地平线项目中国专家委员会都意识到，受政策、领导及实践应用等趋势影响，基础教育领域的技术采纳速度日益加快。因此，教育技术发展的关键趋势对于中国中小学学校技术采纳问题的相关讨论具有决定性作用和意义。与此类似，一系列的挑战也正在阻碍着数字工具的大规模推广和运用，专家委员会确定了一组重大挑战，认为它们反映了中国基础教育在未来五年内所面临的阻碍。本节下面的相关表格分别列举了三大趋势和三大挑战，报告后文相应章节对它们分类剖析和介绍。

如表 1 所示，中国专家选出的影响趋势与《2015 新媒体联盟地平线报告（基础教育版）》及《2015 新媒体联盟斯堪的纳维亚学校技术展望》专家组的选择存在异曲同工之处。上述两份报告中，前者从全球性视角分析技术在教育领域的应用，后者则主要反映挪威、瑞典、丹麦等国情况，其背后是一个新近成立的专家团队，共包括 181 位声望卓著的专家。

表 1：新媒体联盟地平线项目三项研究报告所列举的关键趋势对比

2015 新媒体联盟地平线报告 (基础教育版)	2016 中国基础教育技术展望	2015 斯堪的纳维亚学校技术展望
长期趋势		
重新思考学校运作模式	学生从消费者转变为创造者	进入学校的新行业持续增加
中期趋势		
学生从消费者转变为创造者	日益注重学习的测量	数据驱动学习和评价体系的兴起
短期趋势		
更多应用混合式学习	开放教育资源快速增加	数字化测试范围拓展

2016 中国专家组选出的排名最高的趋势与全球专家组的选择在一个关键领域发生重合，即“学生从消费者转变为创造者”。世界各地的学校都意识到，亲自动手的体验式学习有助于学生将所学内容学以致用，因此各学校纷纷探寻将学生自创内容、想法整合到教学行为活动的新途径。本报告中，中国专家组将创客空间（即专用于鼓励创新式学习的物理空间）列为教育技术发展的一个重要趋势，并对这一趋势着重强调，进而为这一

重大长期影响趋势提供了更有力的支持。例如，通过“电子书工作坊”，学生们可以在公共图书馆中创造并发布原创多媒体内容。¹

与全球情况相比，中国基础教育表现出两个不同趋势。首先，专家们强调，越来越多的学校开始采集与学习活动相关的数据，以更好地了解学生理解学习材料的过程，进而利用这些数据实时调整教学内容和教学方法。目前北京师范大学正率先进行一个项目，旨在分析采集学生互动、情感以及知识加工方面的数据是如何有效地指导教师的教学与课程设计的。

其次，2016 中国专家组指出，在全国范围内，开放性教育资源迅速地对学校建设带来影响。尽管他们目前还认为开放性教育资源对基础教育仅存在短期影响，但随着获取高质量信息和网络资源的机会增多，其影响意义也将更为深远。教育部建立了国家公共教育资源服务平台，这样，教育者、学习资源供应商就能参与到开放的知识交流中去，将相关应用及最佳教学实践成果相互分享。²

地平线项目各专家组在总体上均同意上述趋势是驱动技术在教育领域应用的显著动力，2016 中国专家组尤为强调两者之间这一关联关系。与此同时，专家组一致认为，技术在教育中的应用通常会受到某些局部或体系性挑战的阻碍，而这些挑战往往根植于日常现实中，使得了解新工具和新方法都非常困难，接纳和采用则更是难以进行。

表 2：新媒体联盟地平线项目三项研究报告所列举的重大挑战对比

2015 新媒体联盟地平线报告 (基础教育版)	2016 中国基础教育技术展望	2015 斯堪的纳维亚学校技术展望
可应对的挑战		
创造真实学习机会	将技术与教师教育相融合	将技术与教师教育相融合
有难度的挑战		
个性化学习	创造真实学习机会	向深度学习方法转变
严峻的挑战		
促进教学创新	促进教学创新	学生担当学习的协同设计方

如表 2 所示，2016 中国专家组及 2015 斯堪的纳维亚专家组一致同意，“将技术与教师教育相融合”是迫切需要的、但尚可以应对的挑战，其解决方案既有赖于为在职教

师提供更为频繁的职业发展机会，也有赖于将技术相关培训融入到教师岗前培训课程之中。浙江省杭州市拱墅区教育局开发了教师学习网络平台，旨在通过线上学习和面对面教授两种方式向当地教师教授新兴技术技能。³

2016 中国专家组将“提供真实学习机会”列为阻碍技术在教学中应用的一项有难度的挑战，另外两组专家也同样承认这一挑战，但却认为这一挑战并非那么重要。尽管学校领导和教师们愈发意识到提供现实世界学习体验对学生极为重要，但在全国范围内推行项目式学习和模拟实况绝非简单的任务。随着越来越多的中国学校开始采用混合式教学，创造真实的学习机会显得尤其具有挑战性。教师们必须考虑，如何将学生们在线上活动中所直接获取的经验与课程主题传递的思想相结合。

2016 中国专家组与 2015 全球专家组一致认为，“促进教学创新”是基础教育面临的严峻挑战。目前尚无具体解决办法将先进教学方法切实有效地广泛推行。此外，由于在如何定义和评价何为真正的教学创新上缺乏整体共识，使得这个挑战尤为复杂化。某位老师或许能成功地将某种基于挑战的学习模式运用于课堂，但这并不意味着全国其他教师、其它学校也能立即轻松地照做并取得良好成效。

基于专家组认定的主要趋势及重大挑战，本报告主体部分将剖析教育技术方面的 12 大重要发展（如表 3），以体现专家团队的观点，即：在本报告公开发布后五年时间内，研究所涉及的近 50 项技术中究竟有哪些技术将对中国基础教育产生最为重要的影响。三个专家团队均强烈赞同，某种形式的移动学习，还有云计算技术，都极有可能在明年年内进入应用主流。这两项短期技术将会使得学习变得无处不在。中国拥有最庞大的互联网用户——6.42 亿——占世界互联网用户总数的 22%。⁴ 在这个联系日益紧密的环境下，移动设备和云技术应用正在热切需求中加速发展。

此外，还有其它未列出的一些重合之处，均表明中国与全球的主导趋势高度一致。2016 中国专家组及 2015 全球专家组均认为，随着中国各学校相继鼓励学生将自主创新付诸于实践，“创客空间”将迅速成为广泛采用的实践模式。此外，三个专家团队也一致同意，“学习分析”技术在未来二至三年内势必成为教学应用中的主流。然而，与 2015 全球专家组不同，2016 年中国专家组相信下一代分析工具、自适应学习工具的大量涌现需要更长时间才能实现。三个专家团队还认为，“可穿戴技术”的运用属于长期愿景，彰显了人们日益增长的对于将技术更加深入运用到日常生活中，以便更好地追踪和了解学生活动和行为的兴趣。

2016 中国专家组及 2015 全球专家组均认为“3D 打印技术”属于中期愿景。专家表明，虽然该项技术发展并不很快，但发展增势稳定。亚洲各地的学生都在使用价格日益经济实惠的 3D 打印机来设计、构建自己的教育工具，例如 DNA 的 3D 模型。⁵

表 3：新媒体联盟地平线项目三项研究报告所列举的“12 大终极议题”对比

2015 新媒体联盟地平线报告 (基础教育版)	2016 中国基础教育技术展望	2015 斯堪的纳维亚学校技术展望
预期采纳阶段：一年以内		
自带设备	云计算	自带设备
云计算	翻转课堂	云计算
创客空间	创客空间	翻转课堂
移动学习	移动学习	游戏和游戏化
预期采纳阶段：二至三年		
3D 打印	3D 打印	学习分析
自适应学习技术	3D 视频	创客空间
信息可视化	学习分析	开放内容
学习分析	大规模开放在线课程（慕课）	社交网络
预期采纳阶段：四至五年		
数字徽章	自适应学习技术	物联网
无人机	智能评分技术	机器人技术及编程
可视化数据分析	虚拟及远程实验室	语音翻译
可穿戴技术	可穿戴技术	可穿戴技术

2016 中国专家组有很多独特的观点，显示了他们与其他同行在视角方面的差异。举例而言，他们认为“大规模开放在线课程（慕课）”是技术发展中一项重大进程，因为中国学校正日益接受这一具备开放性并提供免费学习机会的运动。该团队还将“虚拟及远程实验室”视为值得长期关注的技术，因为这些技术可以让学生随时随地在线上上进行实验及模拟现实活动。

2016 中国专家组提出了一项全新的长期议题，此前所有的新媒体联盟地平线项目中都未曾提及，即“智能评分技术”。中国不仅日益重视跟踪学习过程，同时也在关注自动评价技术，以便将老师解放出来，从而有更多时间来引领学生进行深度课堂讨论及动手操作。

加速技术应用进程的关键趋势

新媒体联盟地平线项目所关注的技术发展根植于当代背景下，反映教育领域以及宏观世界的当前现实。为确保项目切实秉持这一视角，专家团队中每位成员分别确定了当前对中国学校的教学、学习以及创新性探究产生影响的关键趋势，然后对这些趋势进行排序，并以此作为观察的棱镜，来预测这些新兴技术获得广泛应用所需的时间。专家组认为，在未来五年内，这九大趋势很有可能会在驱动技术规划、决策制定中发挥巨大作用，并可分为三类：长期趋势、中期趋势以及短期趋势。长期影响趋势是指对基础教育已有重要影响，并将在未来五年或更长时间内持续广泛应用于基础教育的趋势；中期和短期趋势则指最近才刚刚开始出现，且影响周期相对较短的趋势。

长期趋势

在未来五年或更长时间内推进中国基础教育的技术应用

推动文化变革与创新 为培育创新精神，适应经济需求，学校必须进行结构调整，激发创造性和创业精神。教育专家们致力于开发新型教学方法和程序，以此促进自上而下的变革，使其能够广泛适用于各类教育机构。技术是推进校园文化创新的催化剂，其适用范围广泛，且投入低、收效好。在国家层面，中国教育部认识到高考制度可能阻碍了创新教育实践的实施以及信息技术的普及。近年来，教育部已经提出了一系列高考以及大学招生体系的改革方案，旨在提高学生综合素质，并鼓励为教育技术的应用提供更多机会。^{6, 7}

学生从消费者转变为创造者 在全世界范围内，越来越多不同学科的学生不再仅仅简单消化和吸收教学内容，而是通过实践和创造来学习，学校教学实践的重心也正在发生转变。创造力日益成为主动学习、实践性学习的主旨，这一点可以通过过去几年中日益增多的学生原创视频及越来越多的创客群体体现出来。

转向深度学习方法 目前，课堂教学日益关注深度学习。所谓深度学习，是指以创新方式向学生传递丰富的核心内容，供其学习并学以致用。⁸ 项目式学习、挑战性学习及其它类似方法能够促进学生主动学习，且使教学更加以学生为中心。对于阅读这样的日常活动，新疆生产建设兵团第二师华山中学（小学部）以学生深层阅读为目标；他们

利用学习元平台组织学生进行四个阶段的阅读，分别为：共同初读、个性化细读、群体研读和反思回读，促进学生的深度阅读和学习，并从共同阅读经典著作中受益。⁹

中期趋势

在未来三至五年时间内推进中国基础教育的技术应用

日益注重学习的测量 目前，人们对于使用新数据资源的兴趣与日俱增，以获取个性化学习经验、实行持续的形成性学习评价和绩效评估；对于新数据资源的兴趣推动了一个相对较新领域的发展——数据驱动的学习和评估。这一趋势的关键要素是“学习分析”技术，也就是网络分析系统的具体运用。网络分析技术常用于企业分析商业活动，利用大数据确定消费趋势进而预测消费者行为。教育领域也正在着手探索数据科学方面类似的应用，从而进行学习特征分析，即收集和分析每一位学生在网络学习活动中交互的大量细节。其最终目标是为了构建更好的教学法、使学生主动参与学习、识别高风险学生群体（即存在学习困难的学生群体）、评估影响学生学业和成功的因素。

重设学习空间 一些思想领袖认为，新的教学与学习形式需要新的教学与学习空间。中国基础教育逐渐从以讲授式为主的传统模式转向更多学生动手参与的新模式，教室开始模拟真实的世界和社会环境，以促进学生间有机互动并解决跨学科问题。以北京史家小学为例，它一直遵循 STSE（科学、技术、社会和环境）教学框架，为每一学科设计了四个不同且具有探究性的空间，并允许学生动手操作。¹⁰

新形式跨学科研究兴起 根据塞奇出版资料，跨学科研究是指融合两个或多个不同学科的教育活动，例如工程与艺术的结合。¹¹ 在现实世界特别是在工作领域中，需要一种能够反映对不同领域综合理解的技能。在我国，更多的学校正在寻找有意义的方法，能够让学生体验学科间的交叉点，参与到一种融合了批判式思维、想象力和实际应用的活动中去。

短期趋势

在未来一至两年的时间内推进中国基础教育的技术应用

发现式学习日益增多 发现式学习方法是探究式学习的一个方面，即学生利用学习资料和自身的生活经验解决问题。在这个模式中，学生利用批判式思维，有时还通过开

展实验来解决开放性问题。发现式学习的一个重要方面就是为学生创造与周围环境交流互动的机会，这通常需要他们在现实世界中进行课外实践。

更多应用混合式学习设计 将线上学习与线下面对面学习相结合的混合式学习方法在学校中的应用不断增加。混合式学习的益处显而易见，其灵活性、易于操作性、集多媒体与科技于一身的特性使其广受欢迎。近期学校教育运作模式正在加大数字环境下的创新投入，而这些环境被广泛认为是成熟的、有利于新的理念、服务和产品的产生。上海普陀区教育局创建了一个微视频学习平台，能够分析每个学生的学习轨迹。¹² 这种学习分析技术的进步，伴随着尖端的同步与异步工具的结合，将继续推动在线学习的发展。

开放性教育资源的快速增加 开放性教育资源（OER）指“存储于公共领域中，或经知识产权许可授权、可供他人免费使用或再利用的教学、学习和研究资源。”¹³ 学校教育若想跟上这一趋势，则必须正确理解“开放”一词。开放往往被错误地简单理解为“免费”，但其倡导者们则将“开放”定义在一个更广泛的范围——不仅仅指经济意义上的免费，还包括所有权及使用权的开放。中国国家教育资源公共服务平台利用云计算技术，促进各区域教育资源平台和企业资源服务平台在各阶段教育中的互联互通，以便更好地分享和应用。¹⁴

阻碍技术应用的重大挑战

结合前一节所讨论的发展趋势，专家组指出，中国学校面临着许多重大挑战，阻碍着新兴技术的发展。本文根据挑战的难度以及是否有解决方案将其分为三类。新媒体联盟地平线项目是这样对其进行定义的：一是可应对的挑战，即我们既了解，又知道如何解决的挑战；二是有难度的挑战，即那些我们大致了解，但是解决方法尚不明确的挑战；三是严峻的挑战，是指那些最为困难的、被归类为复杂到无法对其界定，因此需要更多的数据和洞察分析，才有可能寻求到解决方案的挑战。

可应对的挑战

我们既了解，又知道如何解决的挑战

提升数字素养 随着互联网、移动设备及其他日前已在教育领域普及的技术的迅猛发展，传统意义上读写素养的概念已扩展至包含对于数字工具及信息的理解。这一新型能力已经开始影响中国学校在课程目标和师资发展规划方面处理读写问题的方式。哈尔滨香滨小学早已着手解决这一问题，他们日前建立了一个数字学习环境，也称“智慧教室”。在这样的环境下，学生的任务就是创造性地理解并使用技术。¹⁵

将技术与教师教育相融合 尽管数字能力的重要性已为大家所广泛认同，但教师教育和教师培养中对于相关技巧和技能的培训却依然极为罕见。教师们开始意识到，不培养学生的数字技能等同于制约了学生的发展，因此教师的专业发展将有利于弥补他们在这方面正规训练不足的缺陷。浙江省杭州市拱墅区教育局建立了教师网络学习工作室，以通过在线和亲身参与的方式，拓展教师接受高质量、以技术为重点的专业发展机会。¹⁶同时，河北省辛集市教育局正在构建一个信息技术平台以加强教师培训。Intel®等一些企业也已经创建了在线教师培训平台。¹⁷

重塑教师角色 人们越来越多地期待教师能够善于运用各种基于技术的方法或是其它方法传授内容、帮助学生及进行学习评估；能与校内外专家、老师合作，将数字化策略运用到日常学生工作中去；能充当向导和导师，促进以学生为中心的学习；并能安排好自身工作、遵守行政性文件与报告的要求。学生则需要在日常社交、组织和非正式学习中应用相关技术，这也使得对教师的上述期望有所增加。

有难度的挑战

那些我们大致了解，但解决方法尚不明确的挑战

平衡互联与非互联生活 随着学生可选择的学习内容、技术及全面参与的方式日益丰富，教学机构需要帮助学生在互联与非互联生活间寻找到一个平衡点。如今，技术成为许多日常活动的核心，对于学生而言，了解如何在互联与非互联生活中找到平衡至关重要。学校和教师们应对其加以引导，确保学生们不会在极大丰富的信息与技术世界里迷失自我，同时鼓励学生审慎合理地使用技术，对自己的数字足迹保持清醒理性的认识。

竞争性的教育模式 新型教育模式，如大规模开放在线课程，给学校带来了前所未有的挑战，对于那些当前教育体系已无法满足其需求的学生而言更是如此。学校领导者和管理者必须正面应对这种挑战，为有需求的学生提供高质量的替代性学习方案。随着新型学习平台的兴起，学校更需要对教育模式进行坦率评估，并决定如何才能更好地支持协作、互动、深度学习体验及大规模评估。

创造真实性学习机会 真实性学习，尤其是将现实生活体验引入课堂学习，在学校当中仍是少之又少。真实性学习被视为一种重要教学策略，有望促进学生更多地寻求与学校以外的世界联系，并通过校内经历为适应校外世界做好准备；运用融入了学生所熟悉的现实生活经验、技术和工具的学习策略，及与社区成员进行互动等，都是将真实性学习带入进课堂的方法实例。北京仕达德教育科技有限公司为学生创建了多样的学习模式，通过多媒体资源和大数据管理评估工具模拟众多互动式在线情景英语对话，给学生提供了更多的在真实语境中学习英语的机会。

严峻的挑战

那些复杂到难以对其界定，较少受到关注的挑战

在线教育机构面临的问题 随着学习虚拟化程度不断增强，教育机构在在线学习平台、软件、学习管理系统的制作过程中发挥着愈加重要的作用。然而，中国教育领域的思想领袖越来越担心，由于政府疏于监管这些产品和服务，将导致其不能完全符合国家教育项目的目标。此外，教师们通常不会参与在线学习资源的开发，人们会担心新研发的工具不能确切满足学校的需求，不能切实提升学生的学习成果。

促进教学创新 中国的学校尚不善于将教学创新引入主流实践。创新源于自由地以全新的方式将各种思想和观念相融合。学校通常仅允许教师按规定方式交流思想，这么做有时可能会引发新的思考，但更多时候可能导致生搬硬套的学习。传统的学校晋升机制并不总是奖励教学和学习方面的创新与改进，也不总是有助于将成功案例在全校或全区予以推广。对变革的普遍回避和抵触不仅限制了新思想的传播，而且往往还会遏制探索尝试的动力。

培养复合性思维能力 对于年轻人来说，做到以下两点至关重要：既要了解自己所处的网络世界，又要通过计算思维理解人类与人工智能之间的区别，要学会运用抽象、分解等方法处理复杂任务，展现出用启发式理性思维应对繁杂问题的能力。仅仅掌握复合思维能力是无法独立发挥作用的，学生还需要同时掌握相应的沟通技能，以便能够将复合思维运用得恰到好处。

教育技术的重要进展

适用时间：一年之内

云计算

云计算技术是指通过互联网，从专门的数据中心，向用户提供可扩展的定制性服务和工具。这一技术几乎无需本地进行数据处理，也不消耗本地存储资源。云计算支持协作、文件存储、虚拟化，并可定制使用时长。依托于云计算技术的应用程序增长迅速，几乎所有教育机构都在或多或少地使用云，即使还没有相应的政策要求。在过去几年里，云计算作为一种有效方式，已在保护数据、开发应用程序、提供软件和网络平台以及协同作业等方面获得企业界的青睐。中国拥有世界上最庞大的互联网用户群体，其中手机成为用户首选上网方式。因此，云计算已经成为国家技术策略的重要组成部分。2014年，据国际性组织“云标准用户委员会”预测，两年内云交互基础设施将增加两倍，预期将在提高云服务的效率和灵活度方面进行更多革新。¹⁸ 许多中国大型企业，包括阿里巴巴在内，正在云计算领域向亚马逊网络服务系统的领导地位发出挑战。¹⁹ 中国的很多学校也正在部署类似的基于云的战略措施，以促进教学与学习方面的协作性、生产力与移动性。

与教学、学习、创造性探究的相关性

- 在学校层面，可灵活选择供应商所提供的电脑运算能力、网络带宽及存储功能，而且可以动态地对其进行重新配置。在大多数情况下，使用云计算技术要比建设和运营专用数据中心的成本低廉很多。
- 在用户层面，使用安全的云资源要比购置正版产品更具价格优势，学习者可以更为便捷地获取存储空间、工具、媒体资源和其它教育资源。
- 云服务支持协作学习，支持学生同时学习一份教材，无论他们是同处一间教室，还是相隔万里之遥。

云计算实践案例

1. 中国云服务供应商 3T 云（3Tcloud）在全国范围内实行大规模的云计划项目，旨在改善资源配置，减少学习资源、研究以及评估工具的维护费用。
(<http://dwz.cn/2iuaKi>)
2. 广东省佛山市南海区使用云技术在本区及其它地区的合作学校间共享资源，以促进合作、交流、评估、分析及数据存储。(<http://dwz.cn/2iueuK>)
3. 国家教育资源公共服务平台利用云技术创建中央教育资源库，用户可以在平台上搜索或分享针对各级教育的开放性教育资源。(<http://dwz.cn/dnGEP>)

拓展阅读

1. 中国焦点："互联网+" 推动创新与发展 (<http://dwz.cn/2iugr0>)
(Xinhua News Agency, 5 March 2015.) 中国已经施行“互联网+”行动方案，旨在通过改善移动互联网、云计算、大数据、物联网以及推动各部门间更好地整合，推动经济发展，拓宽教育机会。
2. EMC: 5G 情绪感知移动云计算 (<http://dwz.cn/2iui5C>)
(Min Chen et al., IEEE Network, March/April 2015.) 文中提出，第五代移动通信技术的最新发展为移动云计算铺平了道路，移动云计算将有助于提供资源密集型移动服务，例如个性化学习支持和情绪感知等。

翻转课堂

翻转课堂是指一种对课堂内外时间如何运用进行重新安排、从而把学习主动权从老师手中转交给学生的学习模式。在翻转课堂模式下，宝贵的课堂时间主要用于开展高认知性、高主动性的项目式学习，在这一过程中，学生可以共同研究解决当地或全球性挑战，将所学知识应用于现实世界，以便更深刻理解学科内容。教师不再利用课堂时间传播知识，取而代之的是学生在课后借助观看视频讲座、收听播客、阅读增强型电子书或者与网络社区同伴协作等形式学习知识。学生可以根据需要随时访问各种网络工具和资源。教师则可投入更多时间与每个学生进行互动交流。课后，学生自主管理其用到的学习内容、学习进度和学习方式，以及如何展示其所学知识；教师则改变教学和协作方式，以满足学生的学习需求及其个性化学习进程。

与教学、学习、创造性探究的相关性

- 翻转课堂的概念要求为中国学生提供更加多样化的学习资源，以支持他们的自我导向学习。
- 翻转课堂强调更为主动的学习：在家便可以观看讲座并展开在线讨论，而老师则可以利用课上时间让学生进行实际操作或带学生去户外体验。
- 翻转课堂的网络在线内容可以让学生按照其自身情况重复重要的学习活动，例如重复观看视频以及无限次地进行虚拟实验，以便于更好地掌握课程内容。

翻转课堂的实践应用

1. 上海市浦东区建平中学已经成功地将翻转课堂的方法与结构性学习规划、技术应用及教师的带领与鼓励结合起来: (<http://dwz.cn/2iujDt>)
2. 山东省昌乐一中与山东省出版集团股份有限公司合作开发“阳光微课”平台，为翻转课堂提供技术支持，学生可以通过平板电脑参与翻转学习。(<http://dwz.cn/2iGNDJ>)
3. 烟台市祥和中学启用移动学习教育部—中国移动联合实验室开发的“学习元平台”，便于学生获取课件、观看视频和接受测评，此平台的特点是允许使用不同设备的学生协作学习。(<http://dwz.cn/2iumCL>)

拓展阅读

1. 亚洲地区翻转课堂的五个观察 (<http://dwz.cn/2e19nk>)

(Jon Bergmann, Turning Learning on its Head, 28 September 2015.) 作为翻转课堂的首创者，在其出访亚洲的过程中，得出这样一个结论，翻转课堂之所以日益受欢迎，主要因为它带来了三方面的成果：学生收获更多（表现为考试分数提高）、师生互动更频繁和向项目式学习的转变。

2. 在中国中小学实施翻转课堂 (PDF) (<http://dwz.cn/2iusCw>)

(Jianying Yang, Nanchong, P. R. China, ICELAIC, 2014.) 在中国学校采用翻转课堂模式，有望提高学生学习自主性，推动探究性学习，但老师必须首先克服四大关键性障碍：技术不足、劣质视频、教室设计落后、父母参与缺乏。

创客空间

创客空间背后的驱动力来源于创客运动，追随者是艺术家、技术爱好者、工程师、建筑者、能工巧匠，以及其他热衷于手工制作的人士。这一运动肇始于 2006 年成功举办的“制汇节（Maker Faire）”，后来发展成为风靡全球的各种社区活动。21 世纪初，人们对于何种类型的技能才对快速发展的世界具有真正应用价值的看法已发生了转变。在此背景下，随着越来越多的人开始接触和使用 3D 打印机、机器人及 3D 网络建模软件，创造力、设计与工程技术正走向教育关注的最前沿。在中国，越来越多的社区创客空间在主要的城市和产业中心风靡起来，人们称之为“柴火”。²⁰ 北京、深圳、上海等地至少活跃着 130 个创客空间，这些地区的领跑者相信他们正在引领一场全国范围的重大革新，因为他们促进了社区的开放以及思想的交流。²¹ 如何革新教室以满足未来的需要，创客空间为这一问题提供了答案——通过提供所需工具及学习体验，帮助学习者实现自己的想法。

与教学、学习和创造性探究的相关性

- 创客空间配备技术和设备，是一种多用途的工作间，代表了虚拟世界和真实世界的创造力。
- 创客空间可以在课外使用，为教师和学生提供了做自己想做东西的地方，或者参加课外训练营，运用多种多样的工具提高设计技能。
- 那些鼓励规划、构建和传递的教学法，如探究式学习和设计思维，均能在创客空间得以贯彻。

创客空间的实践案例

1. 第二届金桥制汇节在上海协和国际学校举办，年轻的创客们展示了多种发明，有新的和改良的家具设计、手工制作的火箭、还有深海探测机器人均有所涉及。
(<http://dwz.cn/2iuuzS>)
2. 中国的三十个“电子书工坊”创客空间可供学生在全国的公共图书馆中创作并发表原创的多媒体内容。(<http://dwz.cn/2iuxbw>)
3. 浙江省温州中学在上海智位机器人有限公司的赞助下，建立了创客空间，以鼓励跨学科研究，找出并解决日常问题，开展实验，学会完善技术。(<http://dwz.cn/2rWcvj>)

拓展阅读

1. 中国特色黑客：当创客运动遭遇中国制造业文化 (<http://dwz.cn/2iuNqN>)

(Silvia Lindtner, Researchgate, 10 August 2015.) 一名研究人员认为中国创客文化独具特色的原因是因为——它起源于山寨文化，这是一个开放的生态系统，包括元件制造商、设计解决方案企业、中间商以及流水生产线等。

2. 深圳制汇节的由来 (<http://dwz.cn/2iuT7V>)

(Gold Mohammadi, Makezine, 17 June 2015.) 自深圳举办中国首届制汇节以来，带动该城创客文化蓬勃兴起。目前该市共有十个创客空间，另外还有不下十家设在学校里的创客空间也正在筹建。深圳市政府宣布在 2015 年六月举办一次“创客周”活动，包含各类活动和竞赛等。

移动学习

随着智能手机和平板电脑功能愈加强大、用户界面愈加自然，传统计算方法似乎更容易受到位置限制，也更缺乏直观性。人们愈发希望无论他们身在何处都能够上网、及时获取网络上丰富的知识，而大部分人只用一个移动设备便可达到这一目的。2014 年，移动设备在中国成为人们上网的首选工具；²² 至今，中国已拥有近十三亿注册手机用户。²³ 移动设备及其中运行的各类 App 应用发展空前，为无数用户打开了教育大门。全世界的学习机构都为自己的课程开发 App 应用软件，修改网站、教育材料、资源及工具，以便更好地适配于移动设备。对教学与学习而言，这类设备的最大意义在于它们有潜力满足几乎所有形式的学习体验，允许学生与全世界的伙伴召开虚拟视频会议、运用专用软件和工具、通过云端来实现分享文献和项目协作，如此等等。虽然仍有许多功能尚未实现，但在过去的几年中，移动学习已经快速地从概念变为现实，并得到了广泛应用。

与教学、学习和创造性探究的相关性

- 作为 1:1 的解决方案，移动设备以其更低的造价、更大的便携性及更易使用 App 应用的特点，成为台式电脑和手提电脑的替代品。较之前两者，移动设备更为经济、灵活。
- 移动应用内置的社交功能可以让学生及时地分享生活中的问题及发现，例如，微信等功能性应用软件可以让学生相互交流想法、笔记、作业和视频。
- 学生们可以利用相机、麦克风等手机内置工具进行实地工作或者创造富媒体内容。尤其在室外教学时，学生可以更为方便的进行录制访谈、收集实验数据等活动。

移动学习的实践案例

1. 上海洛川中学和英特尔公司创设 1:1 数字化移动学习环境来促进项目式学习，同时支持开展能力本位学习课程。(<http://dwz.cn/2iuVRQ>)
2. 作为扶贫的重大战略之一，高通“21 世纪课堂计划”在四川省广安市第二中学以及仪陇县的檬垭小学和文星初级中学启动项目，支持基于移动宽带的学习模式。
3. 北京王府学校的一位老师致力于研究移动学习项目如何更好地促使年轻女性通过数据和实例学习科学。(<http://dwz.cn/2iuXYa>)

拓展阅读

1. 平板电脑如何改变了中国学校的课堂学习 (<http://dwz.cn/2iv3UB>)

(Liu Yang, CCTV, 25 April 2015.) 随着平板电脑进入中国课堂，许多专家相信它将有助于通过个性化教学改进大班课堂管理。但也有领导担心，仅仅用平板来看电子书还远远不够。

2. 移动学习填补了中国教育的差距 (<http://t.cn/R4S2AEH>)

(Aida Aki, *Tectonics*, 2 October 2015.) 从对 Mobiliaya 技术公司创始人兼 CEO 的采访中可以发现，由中国发展研究基金会牵头发起的“移动学习项目”影响重大，使得农村地区的学生有机会与城市里的课堂建立联系，进而接受远程教学。

采纳阶段：二至三年

3D 打印

工业界普遍将 3D 打印视作一种快速成型技术，它运用 3D 建模软件、计算机辅助设计工具、计算机辅助断层摄影技术（CAT）和 X 射线结晶学，将三维数字内容建构成为实际物品。3D 打印机以电子文件为基础创建实体模型或原型，通过挤压法处理塑料和其他柔性材料，或使用喷墨法将粘合剂喷涂在一层很薄的凝固粉末上，一次创建一层。打印机生成的沉淀材料可精准地用于自下而上逐层构建物体；其分辨率非常之高，对于大量细节的展示绰绰有余。这种方法甚至适用于物体内部的移动部件。采用不同材料和粘合剂，可以为物体上色，并可提供塑料、树脂、金属、纸质、甚至是食物材质的部件。这项技术普遍应用于制造业，几乎可以构建出任何物体的 3D 实物雏形（当然，需要缩放到适合打印机的比例）。2015 年夏，市场调研公司 ResearchMoz 曾预言，2016 年中国 3D 打印市场市值将达到 16 亿美元。²⁴ 随着越来越多的学校建立创客空间，他们也越来越多地 3D 打印机作为一种鼓励实践学习和设计思维的工具。

与教学、学习、创造性探究的相关性

- 3D 打印允许对一些学校不易得到的物品进行真实探究，包括动物解剖模型、古工艺品和有毒材料。
- 3D 打印作为快速成型及生产工具具有很好的前景，让学生可以有机会亲手触摸和拿起他们自己创建的模型，甚至还可以把它们带回家去。
- 对 3D 打印物的探索，从设计到生产的各个环节，以及展示和参与机会，赋予了学习活动新的可能。

3D 打印实践案例

1. 史家小学四年级学生在学校科技馆组织的课后活动项目中使用 3D 打印技术。
(<http://dwz.cn/2vdAt3>)
2. 淄博市太公小学开发了适合不同课程的 3D 打印教材，学生们能够独立进行设计，掌握宝贵的批判性思维和技术运用能力。(<http://dwz.cn/2iv9XE>)
3. 在网络合作伙伴的帮助下，广州大学为教师们开设了十个小时的 3D 打印培训课，并宣布开启一项计划，为广州市 230 所中小学校的 30 多万名学生开设 3D 打印课程。

(<http://dwz.cn/2iwvQC>)

拓展阅读

1. 教育应用驱动了低价 3D 打印设备的采购(<http://dwz.cn/2ivcmt>)

(Dian Schaffhauser, *THE Journal*, 30 September 2015.) 中国工业和信息化部发布的《国家增材制造产业发展推进计划(2015-2016 年)》，计划对教师提供综合训练，为学生提供 3D 打印课程，将首先在 40 万所小学中开展。

2. 儿童使用快速成型技术的适宜性评估 (<http://dwz.cn/2ivjeH>)

(Rafat Saleh Madani et al., *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, January 2015.) 本研究评估了多种 3D 打印方法和材料，以衡量每种方法及材料对于儿童主导实践制作的适应性。参与的孩子们感到因能够主导创作过程而增强了自主支配意识，也提高了学习能力。

3D 视频

3D 视频并不是一项全新的技术，其在电影行业中已应用了几十年。然而，这种沉浸式的视频观看技术正在日趋完善。新型相机、更为优质的观看眼镜、投影系统、软件和显示器，正开始将 3D 视频推入至消费层面，进而催生新形式的创意表达与成像技术。3D 视频要求同时捕获两个图像，捕获方式与人眼捕捉图像的方式相同。捕捉完成后，两个图像必须以某种特定的方式显示或投影，从而使我们的眼睛和大脑能够在专用眼镜的帮助下将其充分分解、感受到逼真的效果。新的基于 LED 的系统，无需佩戴专用眼镜，发展前景十分广阔。装配 3D 技术的消费类显示器和电视机于 2010 年开始问世，且随着 LG、东芝等公司相继推出了更为经济实惠的款型，这些产品得到广泛普及。许多时下流行的应用程序及软件使得各个年龄段的人群都能制作出 3D 视频。

与教学、学习及创造性探究的相关性

- 3D 视频有望为学习者提供情境化、身临其境的学习体验，通过虚拟仿真让学习者获得如同在真实世界中探索般的感受。例如，它可以让复杂抽象的科学概念变得更加直观明晰。
- 在 Eon Reality 公司创新技术的支持下，3D 学习技术的进步实现了将 3D 测试、文本及用来进行实时知识检测的插图符号整合嵌入视频中。
- AutoCAD、SketchUp 等工具的出现，使得低龄学生也能够很容易地创做 3D 视频，并在此过程中学会 3D 建模和动画制作等 21 世纪所需的技能。

3D 视频的实践案例

1. 在曼谷基督徒学院，学生们利用一个名为“星火计划”的 3D 视频游戏来发展逻辑思维及批判性思维技巧。<http://t.cn/R49xzJu>
2. 教育部教育装备研究与发展中心引进了球幕投影显示专利技术，此项技术被称为“魔法星球”，其提供了世界地理的数字化 3D 展示。这项技术为教育科学的改善提供了有利的契机，是中国教育部“十一五”规划重要部分。<http://dwz.cn/2ivsq8>
3. 深圳的一家研发虚拟现实智能眼镜的科技公司正在与一家 3D 视频制造商和一家教育集团洽谈，希望为其提供平台和内容。<http://dwz.cn/2ivxI6>

拓展阅读

1. 表明 3D 视频在教育中应用前景的 11 项资源 (<http://t.cn/R4S2wVb>)

(Bernard Bull, Etale - Digital Age Learning, 25 March 2014.) 一位教育专家分析枚举了将 3D 视频用于基础教育的多种可能方式，其中包括数学、科学、解剖学等课程资源。

2. 3D 视频通信研究受到全球关注 (<http://dwz.cn/2ivE3A>)

(University of Southern Queensland, 5 May 2015.) 一位获“2015 年清华全球学者”称号的教授正致力于研发全球首款无需佩戴眼镜的 3D 远程医疗系统，以提供高分辨率的实时 3D 可视通信。

学习分析

学习分析是网络分析在教育领域的应用。网络分析是一门被商业机构所广泛应用的科学，主要用来分析商业活动、确认消费趋势及预测消费者行为。教育领域也在着手进行类似的数据科学方面的分析，其目标是通过收集和分析个体学生在网络学习活动中交互的大量细节数据，掌握他们的学习特征。学习分析的目的就是建构更好的教学法、让学生主动参与学习、定位困难学生群体、评估影响学生毕业及成功的因素。对中国的学习者、教育者以及研究人员来说，学习分析可以为促进学生进步提供重要且深入的意见，同时还可以用来指导学生与传递教学的在线文本、课件和学习环境之间的交互。学生们在使用移动和在线平台的时候，便开始体验学习分析带来的益处，因为平台能够通过追踪行为数据来为其创设响应式的和个性化的学习体验。

与教学、学习及创造性探究的相关性

- 倘若能够有效地运用学习分析，就能及早发现学生学习是否存在困难，这样一来，教师和学校也可以迅速解决存在的问题。
- 网络环境下学习分析技术背后的原理可用于开发符合学生个人实时学习曲线的自适应学习软件。
- 如若运用得当、解读合理，学习分析将有助于教师更加精准地了解学生的学习需求，进而适当调整教学。

学习分析实践案例

1. “一起作业（17zuoye.com）”是一个新兴在线教育平台，可累积学生学习进程的相关信息。教师们使用该技术向学生布置家庭作业，而后通过分析累积的数据，追踪学生对所学材料的理解程度，并向家长报告学习进展情况。（<http://dwz.cn/2ivFOh>）
2. 北京师范大学教育技术学院目前正在探索收集互动、情感、知识处理和知识构建方面的多维数据如何才能为学习行为提供洞见，以对师生双方提供支持。
3. 重庆大学的研究者们利用教育数据挖掘，收集有关学生在课堂上彼此互动的情况，并制作出相应的发展趋势图。然后，基于上述分析及学生行为表现，制定出效率最佳的学习计划，最大程度地优化学生的学习习惯。（<http://dwz.cn/2ivHas>）

扩展阅读

1. 中国视角下的学习分析 (<http://dwz.cn/2ivIyp>)

(Xiaoqing Gu, Learning Analytics Community Exchange, 17 February 2015.) 一位教授拓宽了学习分析的范围, 将混合式学习环境和在线学习资源的数据做整合。在中国基础教育体系情境中, iPad 被安装了定制软件, 可对学生学习过程进行追踪。

2. 基于大数据的学习分析概念设计框架(PDF) (<http://dwz.cn/2ivK7J>)

(Zheng,Yanlin and RuanBig, Shigui, International Conference on Education, 2015.) 本文研究了大数据收集过程, 重点强调正确理解数据来源、数据意义及如何运用数据了解学生学习进程的重要性。

大规模开放在线课程（慕课）

2008 年，当“大规模开放在线课程（以下简称为慕课）”一词被首次提出时，就被概念化为网络学习的下一次进化。起初，慕课这一概念的本质就是指网络课程，人们可以在世界上任何地方参与学习，潜在参与者数以千计。其赖以建立的基石是一套由特定领域的专家、教育者和教师们提供的数量庞大、题材广泛的内容，然后将它们汇入诸如网站之类的中央资料库。这套内容尤为与众不同之处在于其具有“可重组性”，也就是说材料不一定是为了放在一起而设计，而是通过慕课才彼此关联。最初关于慕课所设想的一个关键部分是：所有课程资料和课程本身都是开源免费的，但假如修读课程的学员希望获取大学学分，则会被收取相应费用。人们对慕课的兴趣自其推出早期便快速增长，而大众媒体对于 Coursera、edX 等高知名度慕课平台的关注则更增加了人们对其的兴趣。在这些新的例子中，“开放”通常被视为“免费”的同义词。归根结底，在支持大规模学习方面，慕课仍有许多挑战有待解决。尽管到目前为止慕课更多针对的是高等教育领域，在中国基础教育阶段尚未成为主流，但其最值得关注的方面是，它形成了针对在线学习的重要讨论，而这些讨论若没有实际的试验铺垫，可能根本不会发生。

与教学、学习及创造性探究的相关性

- 由于新教学法强调个性化学习，因此需要更多以学生为中心的在线学习机会。“慕课”有望在全国实现规模化。
- 慕课创造性地运用了几种教育技术和新兴教学方法，包括：混合式学习、视频讲座和数字徽章。
- 多样化的学习资源通过慕课上传至网上，教师可以轻而易举地获取这些学习资源，进行自主学习，获得免费职业发展机会。

慕课的实践案例

1. 阿里巴巴和北京大学联合推出了名为“华文慕课”的平台，该平台提供了中国各大大学的各种免费公开课，学生修业完成后即可获得相应证书。（<http://dwz.cn/2iGRh8>）
2. 北京数字学校是一个慕课平台，集课程、活动和其它资源于一体，为中国基础教育提供高质量的教育支持。（<http://dwz.cn/2iGRZp>）
3. 上海交通大学是我国大陆地区第一所与知名慕课平台 Coursera 签订协议的大学，随

后其又推出了自己的“好大学在线慕课平台(CnMooc platform)”，学生可以在这个平台上修读学分。<http://dwz.cn/2ivP5Z>

拓展阅读

1. 中国的教育技术和慕课时代 (<http://dwz.cn/2ivS8l>)

(Michael Trucano, The World Bank, 12 May 2015.) 中关村慕课时代大厦可谓是一栋“智库大厦”，这里囊括了三十余家公司，分别从事中国在线教育经济各个方面的工作。所提供的服务包括各类专业证书备考辅导及针对在线学习内容的搜索引擎。

2. 网络课程“学习曲线”初现雏形 (<http://dwz.cn/2ivTV6>)

(Liu Wei, Li Na, China Daily, 12 October 2015.) 在《国家中长期教育改革和发展纲要（2010-2020 年）》经费支持下，教育部正与多所重点大学合作推出各类“慕课”。

采用时间：四至五年

自适应学习技术

自适应学习技术是指适应个体学生学习需要的软件和网络平台。自适应学习是一种“复杂的、数据驱动的、很多时候非线性方法的教学与辅导。它根据学习者的交互及其表现水平而调整，并随之预测学习者在某个特定时间点需要哪些学习内容和资源方能取得进步。”²⁵从这个意义上讲，当代教育工具已能获知人们的学习方式；借助于机器学习技术，这些工具可适应每个学生的学习进展，实时调整学习内容，或在需要时提供量身定制的练习。很多教育者将这些自适应平台视为富有耐心的辅导教师，可以大规模地为学生提供个性化的指导。自适应学习技术有两个层面——第一个层面对个人用户数据做出反应并相应地改编指导材料；第二个层面利用大样本用户聚合数据对课程的设计和改编提供参考。

与教学、学习及创造性探究的相关性

- 自适应学习系统通常提供非常直观的可视界面，因此，学习者可以更好地了解哪些习惯及活动有助于自己更为高效地学习。
- 自适应学习技术将某些特定的概念和技巧与学习者学习材料时的交互方式相关联，当学习者需要帮助以更好地理解主题内容时，自适应学习技术能够相应地选择合适的算法、为学习者提供更多的资源。
- 如运用得当，自适应学习技术可以促进学生更为个性化地学习，同时为教育机构提供关键性见解以促进其教学成效。

自适应学习技术的实践案例

1. 中国词汇学习系统(CWLS)是以抽认卡为基础的语言学习工具，它利用网络平台，在学生在学习过程中自动根据每个学生的具体需求调整所学内容。CWLS 根据学生所展现出来的语言水平自动进行调整。<http://dwz.cn/2ivWYJ>
2. 在山西省，互动数字平台供应商 UMeWorld 和中国移动最近共享了旨在扩展基础教育自适应学习系统“UMFun”的计划。超过 24 万名师生已加入 UMFun，相关公司准备将该平台继续推向其它四个省份。<http://dwz.cn/2ivZVM>
3. 150 多名八年级“科学”课程班学生参与了一项研究，旨在探索支架式自适应学习

系统对教育的影响。该研究由台湾国立彰化师范大学开展，研究结果表明，使用该系统的学生对所学内容有更好的认知理解力。（<http://dwz.cn/2iw2zG>）

拓展阅读

1. 大数据背景下的自适应教学(PDF)（<http://dwz.cn/2iw4T1>）

（Li He, International Conference on Education, 2014.）本文描述了自适应学习系统如何基于学生的行为和喜好，利用互动学习模块、数据收集、评估分析和预测系统向学习者提供最佳学习内容。

2. 探索中国自适应学习的新机遇（<http://dwz.cn/2iwa11>）

（China Briefing, 14 August 2015.）本文描述了自适应学习当前所面临的一些障碍。由于市场现有工具未能达到教育者及投资者的预期，自适应学习尚未完全发挥其潜力。

智能评分技术

智能评分技术是指日益融入到虚拟环境中的学习评估工具。随着网上教学视频和教材的逐渐增多，学生可以随时进行学习，因此，自动反馈及评分功能有望增强学习内容，使其更具互动性及有效性。在最基本层面，佳能等公司已开发出智能评分解决方案，其本质上相当于一个考试题库，利用基于云的内容管理软件构建试题，因此教师可随时随地进入系统、组织测验、查看结果。²⁶ 近年来，自适应学习平台的出现，如麦格劳·希尔集团开创的 ALEKS，为智能评分技术开启了一扇新大门，教师们可以利用其互动性特点和测验模块持续评估学习效果，同时指出学生有待提高的部分。此外，由于学校越来越鼓励学生通过自己喜欢的方式展示新学的知识，关于如何最有效地评估学生学习效果的问题也随之显现。对于一方面倡导动手实践活动、一方面又要寻求对全班同学综合评估方法的教师来说，这一任务尤其棘手。虽然尚处于理想化的概念构想阶段，但下一代智能评分技术有望实现对创意性成果的自动评估。

与教学、学习及创造性探究的相关性

- 智能评分技术使教师们无需亲手为每一份作业打分，使他们有更多的时间专注于推动实践性学习活动以及深入的课堂讨论。
- 智能评分技术使创造性学习实践的评估方式标准化，有助于学校及地区保持一致的评估体系。
- 将评估值入网络学习环境，有助于学生更好地了解自己在重大考试时段内的学习情况。

智能评分技术实践案例

1. 美国的爱丽丝哈特特许学校正在使用智能评分工具，能够针对每位学生的考试成绩制定个性化的测试和分析。<http://t.cn/R4S22uC>
2. 北京知识印象科技有限公司开发了两款应用软件——“速算总动员”和“作业盒子”。这两款软件涵盖了政治、历史、化学、信息技术等众多学科。学生运用该应用软件完成各项学习活动后，软件会向他们提供即时反馈，从而释放了教师，使其可以与学生更好互动。<http://dwz.cn/1HKZvP>

3. 培生教育集团的 TELL 平台是一个基于平板电脑的互动式语言能力水平评估平台，它能自动识别每位学生的语言程度，并对其能力和技能水平进行诊断。
(<http://dwz.cn/2iH9rr>)

拓展阅读

1. 基础教育自动化适应性指导 (<http://dwz.cn/2iwbPL>)

(Libby Gerard et al., ResearchGate, April 2015.) 网络学习环境下的自动评分技术和自适应性指导有助于学生加深对复杂概念的理解和解释。

2. 针对开放性数学问题的自动评分及反馈 (<http://dwz.cn/2iHfuK>)

(Andrew S. Lan et al., arxiv, 18 January 2015.) 美国莱斯大学的研究者开发了一种数据驱动的数学语言处理框架，可自动评估开放性数学问题的解决方法是否正确。

虚拟及远程实验室

虚拟及远程实验室是教育机构一项新的探索，其目的是力图使学习者无论身在何处都能通过网络更加便利地使用实体科学实验室的设备和组件。虚拟实验室是一种网络应用程序，它可以模拟真实实验室的操作，使学生在使用真实的实体组件之前，在一个“安全”的环境中进行练习。通常，无论学生身在何处，都可以全天候访问虚拟实验室，并可反复进行同一实验。一些新兴的虚拟实验平台还包含填写实验结果报告的模板，使学生及教师可以更为便利地检验实验结果。另一方面，远程实验室提供了一个与现实实验室对接的虚拟接口。那些无法接触高精实验设备的机构，可以通过远程访问虚拟实验室的中央处理系统获得实验工具，从而开展在线实验和研究工作。用户可以通过网络摄像头，在计算机、手机等设备上远程操作并观看实验的运行情况。这使得学生可以真实地观察系统行为，并可根据需要随时随地访问专业的实验室器材。此外，远程实验室可以有效减缓教学机构的经济负担，学校无需购买特定设备，就可远程使用一些有使用权的实验设备。

与教学、学习及创新研究的相关性

- 由于在虚拟实验室中不会接触到真实的器材或化学药品，这种完全安全的环境可使学生更为轻松地面对实验中可能会出现错误。
- 教师可以回放学生在线操作实验的录像，精确找到有待提高或需深入讨论的部分，并表扬表现出色的学生。
- 虚拟及远程实验室使学生有更多机会通过无线网络或蜂窝网络使用科学工具。在学校环境下，它还有助于解决很多问题，包括避免让孩子接触存在潜在危险的材料和操作。

虚拟及远程实验室的实践案例

1. 北京市第六十五中学正在使用一种虚拟计算机图形实验室技术，这种技术结合了计算机模拟、人工智能、传感器、网络并行处理以及高科技模拟系统的计算机辅助生成技术，使得虚拟仿真多学科实验、虚拟仿真测试和研究成为现实。
(<http://dwz.cn/2iHgaR>)

2. 印度人力资源开发部创建了虚拟实验室，可进行 1500 种跨学科的实验。
(<http://dwz.cn/2iHhSz>)
3. 多名来自日内瓦大学和清华大学的研究者正牵头开展一项名为“LEGO2NANO”的国际性挑战赛，学生们将研制一台低成本的原子力显微镜，以研究北京的空气污染。大赛主旨在于创建一个虚拟实验室，使全中国的孩子都可以共享并交互分析他们的成果。(<http://dwz.cn/2iHiTR>)

拓展阅读

1. 通过虚拟实验室检测高中理科教师的实践经历 (<http://dwz.cn/2iwdNT>)
(Shaaban Fundi, Kibogoji, 24 April 2014.) 一位教师围绕虚拟实验室的实效性及其在高中理科课堂的使用状况进行了研究，运用叙事探究法探讨教师对这些工具的实践运用经验。
2. 虚拟实验室在科学教学与学习中的应用 (<http://dwz.cn/2iwet8>)
(SCIENTIX, 20 August 2015.) SCIENTIX 是欧洲的一个科学教育团体，他们详细描述了虚拟实验室环境，将之分为四类：模拟、网络应用、虚拟实验室和虚拟现实实验室。

可穿戴技术

可穿戴技术指的是能够被用户以配饰形式（例如珠宝首饰、墨镜、背包乃至鞋子或夹克等真实服装）所佩戴的计算机设备。可穿戴技术的优势在于它能够便利地整合睡眠监测、运动记录、地理定位和社交媒体等工具的交互；甚至还能在高清立体虚拟眼镜等装置的帮助下，²⁷实现虚拟现实。某些新设备甚至能够无缝融入用户的日常生活和活动中。在过去的两年里，谷歌眼镜（Google Glass）一直将可穿戴技术作为研究重点，²⁸它使用户可以看到视野内各种事物的相关信息。三星、索尼、Pebble 等公司的智能手表已经允许用户通过微型界面收发邮件和执行其他任务。由于“量化自我”运动，如今可穿戴技术不仅能追踪一个人去了哪里、做了什么、耗时多久，甚至还可以捕捉到使用者当下的理想志向以及预期实现时间。²⁹当前中国，最受欢迎的可穿戴设备 Bong X、华为 Talk Band 和小米手环，可以监测人们的动作、训练及其它与健康相关的各类活动。³⁰这对基础教育阶段（K-12）的体育教育、营养及健康等方面问题均有重大意义。

与教学、学习及创造性研究的相关性

- 高效的可穿戴设备俨然已经成为了佩戴者自我的延伸。佩戴者可以轻松地处理日常活动，诸如收发邮件，这可以保证学生和教师即使在活动之中也可以持续工作。
- 在正式的课堂情境中，学生们将时间花费在收集与自身或者与老师布置的作业相关的数据上。具有量化自我功能的可穿戴设备迎合了这一需求，使数据采集过程更为简单容易。
- 高清立体虚拟眼镜等可穿戴设备给用户提供了增强版的虚拟现实体验，使模拟活动更加逼真，更加身临其境。

可穿戴技术的实践案例

1. 韩国新兴企业 Dot 正在开发一种名叫 Braille 的智能手表，它是一种基于触感技术的智能手表，可以实时更新信息，并以盲文字符的形式显示于设备界面。
(<http://dwz.cn/2vdD3E>)
2. 佛山市顺德德胜小学的学生所佩戴的智能手环和健康云平台相关联，可以实时跟踪他们的活动。

3. Vuzix 和联想公司合作开发具备蓝牙、GPS 定位功能并支持汉语的智能眼镜。
(<http://dwz.cn/2iwljG>)

拓展阅读

1. 可穿戴设备正当其时 (<http://dwz.cn/2iwnDm>)

(Shi Jing, China Daily, 19 October 2015.) 中国可穿戴设备成为市场主要牵引力，中国龙头企业正致力于开发设计可穿戴产品，或调整操作系统、使之适用于现有可穿戴设备。

2. 据 Charity 介绍，可穿戴技术及应用将助力体育运动实现跨越式发展
(<http://dwz.cn/2iwqmu>)

(Nicola Slawson, The Guardian, 23 June 2015.) Tancent 出版机构和曼巴（Razer）游戏技术公司联手，在中国合作开发一种独特的鼓励人们参与体育活动的游戏体验，即通过腕带跟踪记录佩戴者走路步数、燃烧的卡路里数量及睡眠时长等信息。本文描述了这种技术对体育教育的益处。

方法

《2016 新媒体联盟中国基础教育技术展望：地平线项目区域报告》的研究和撰稿过程在很大程度上都遵循新媒体联盟地平线项目一贯奉行的方法。新媒体联盟地平线项目所发表的一切出版物，都基于深思熟虑、精心构建的研究过程，所用素材既包含一手材料，也包含二手文献。每版报告均对数十种重大技术、代表性趋势及关键挑战进行了深入分析，以确定是否将其写入报告。每份报告均凝聚了享有国际声誉的专家团队的专业智慧。专家们首先对技术、挑战、趋势等方面的重要进程进行广泛的研究和审视，然后再逐级进行更加详细的研究和排除，直到最终确定教育技术领域的趋势、挑战及重大发展进程并列入报告。

上述大部分过程都以在线方式进行，将相关内容收集并上传到新媒体联盟地平线项目开通的维基网站。该网站旨在为项目工作提供一个完全透明的窗口，其资源规模现已达数百页篇幅，并包含了各种不同版本的完整记录。涉及《2016 新媒体联盟中国基础教育技术展望：地平线项目区域报告》的维基资料详情，可参见 china.nmc.org。

本报告所列主题的选择基于修改后的德尔菲(Delphi)方法。这一方法在历年发布的《新媒体联盟地平线报告》撰写过程中得到不断的改进，涵盖了从组建专家团队开始的每一个环节。就团队整体而言，专家组力图广泛地代表不同背景 and 不同兴趣，但同时每位成员又能贡献某一个特定领域的专长知识。迄今为止，超过 1500 名国际知名的实践从业者和思想领袖都已参与过新媒体联盟地平线项目专家团队。

每份报告的专家团队成立之后，专家们随即展开系统的文献回顾，所涉及的内容包括与新兴技术相关的剪报、报告、论文及其它材料。专家组成员在项目开始时便获得一套丰富的背景资料，并被要求对这些资料进行评论，判识其中最有价值的部分，同时对其添加其他相关材料。专家组探讨已经得以应用的新兴技术，同时也对尚未得到应用的技术进行“头脑风暴”。而决定是否其列入报告，一个关键原则就是看其是否与教学、学习和创造性研究之间存在潜在相关性。通过广泛筛选数十种不同出版物，确保相关背景资料能够紧跟时代，立足前沿，以此让全体参与者全程都能及时了解最新情况。

文献回顾后，专家团队便进入调研的核心环节，也就是构成新媒体联盟地平线项目核心关键研究问题。这些问题旨在引导专家组最终确定一份综合详细的清单，来反映教育技术的进程、趋势及挑战：

1. 以下所列的重要技术中，哪些将在未来五年中对中国基础教育产生最重要的影响？
2. 我们的清单中漏掉了哪些教育技术方面的重要发展？可参考如下相关问题：
 - a. 在已有的技术发展中，您认为哪些是当今中国只有部分学校或教育项目在运用、但却可能是所有学校或教育项目都应该广泛运用的用以支持或增强教学、学习或创造性探究的技术？
 - b. 哪些技术发展是在消费、娱乐或其他行业有坚实的用户基础、中国学校应积极寻求加以应用的？
 - c. 您认为哪些关键的技术发展是中国学校及教育项目在未来 4 到 5 年内应该开始关注的呢？
3. 您认为哪些重要趋势将有望加快新兴技术在全国基础教育中的应用？
4. 您认为哪些重大挑战将可能阻碍新兴技术在全国基础教育中的应用？

专家团队最重要的任务之一就是尽可能系统、全面地对上述问题作出回答，以确保各种相关的议题都被考虑到。这一环节通常需要在几天内快速完成，随后专家团队将按照基于德尔菲研究方法的程序进入一个独特的凝聚共识环节。

专家团队每位成员将对上述问题的答案进行系统排序，根据采纳的时间维度归入不同类别，过程采用多轮票决方式，以便专家能够权衡自己所做的选择。每位成员还需就某一技术进入主流应用的大体时间段作出自己的判断。本项目将“主流应用”定义如下：在讨论所涉及的时段内，大约 20% 的机构已采用该技术（这一数字是基于 Geoffrey A Moore 所做的研究，意思指某一项技术只有在达到这一应用比例以后，才有可能有机会实现普遍应用）。上述所有排序将被汇编为一份总体反馈集，毫无疑问，那些受广泛认同的选项将很快脱颖而出。

如欲了解更多有关项目所采用的方法，或评价本报告所涉及的工具排序及阶段性成果，请参见本项目维基网站，网址为 china.nmc.org。

2016地平线项目中国专家组

Larry Johnson
联合首席研究员
美国新媒体联盟

Samantha Adams Becker
地平线项目主管
新媒体联盟

包蕾
教育部教育装备研究与发展中心

秘彦辉
河北师范大学附属中学

蔡智
湖南省岳阳市华容县教育局

陈庚
北京交通大学

陈丽莲
福州市林则徐小学

丁树峰
天津市电教馆

丁书林
北京市教育技术装备中心

冯有文
河南焦作市教育技术信息中心

高凯
北京第二中学

高丽波
贵州省贵阳市观山湖区逸都国际学校

高宇
北京市西城区少年宫

龚正伟
北京理工大学

郭绍青
西北师范大学

蒋东兴
清华大学

Jane Jiang
Middlesex County College

焦建利
华南师范大学

李冬梅
北京大学附属中学

李朝辉
河北省辛集市教育局

李铮
北京市第一七一中学

刘杰
北京市海淀区智慧教育工作办公室

刘铭
北京市东城区培新小学

黄荣怀
联合首席研究员
北京师范大学

高媛
地平线项目经理
北京师范大学

刘美玲
北京市望京学校

刘子健
台湾国立师范大学

刘永渤
山东省烟台市第五中学

刘渝
四川成都七中信息中心

毛新生
网龙网络有限公司

门海
黑龙江省教育厅

任友群
华东师范大学

沙景荣
西北民族大学

沈祖芸
上海教育出版社

施建国
浙江省教育技术中心

宋燕捷
香港教育学院

田鹏
北京教育网络和信息中心

王佩霞
北京市东城区教育研修学院

王鹏
淄博市周村区实验中学

汪琼
北京大学

Xuemao Wang
University of Cincinnati

魏宁
中小学信息技术杂志社

魏雪峰
鲁东大学

吴砥
华中师范大学

Zhonghe Wu
National University

吴颖涓
台湾国立中央大学

张定文
研究员
北京师范大学

Nadalia Liu
研究员
美国莱斯大学

武法提
北京师范大学

谢作如
浙江省温州中学

杨改学
西北师范大学

杨明洋
北京市东城区教育信息中心

叶文良
河北省石家庄市电教馆

Peter You
University of Toledo

余胜泉
北京师范大学

于凌江
北京盛唐联合科技有限公司

张福涛
山东省昌乐一中

张剑平
浙江大学

张治
上海市电教馆

Zhang Li
Mississippi State University
Libraries

赵呈领
华中师范大学

Jane Zhao
Rice University

郑兰琴
北京师范大学

钟绍春
东北师范大学

周力
北京朝阳区现代教育技术信息网络中心

朱俊
湖北省武汉市教育局

祝智庭
华东师范大学

- ¹ <http://library.ifla.org/826/1/120-shu-en.pdf> (PDF)
- ² <http://www.eduyun.cn/>
- ³ <http://study.gsjy.net>
- ⁴ <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>
- ⁵ <http://www.ifanr.com/550161>
- ⁶ http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_1778/201409/174543.html
- ⁷ <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s4559/201412/181667.html>
- ⁸ <http://all4ed.org/issues/deeper-learning/>
- ⁹ <http://lcell.bnu.edu.cn/community/index.jsp?communityId=751>
- ¹⁰ <http://www.shijia.org/>
- ¹¹ https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/43242_1.pdf (PDF)
- ¹² <http://v.ku6.com/show/arJyP47eMXdG30KVgjMoGA...html>
- ¹³ <http://www.hewlett.org/programs/education/open-educational-resources>
- ¹⁴ <http://www.eduyun.cn/>
- ¹⁵ <http://www.eduxb.cn/>
- ¹⁶ <http://study.gsjy.net>
- ¹⁷ <http://www.teachfuture.com/>
- ¹⁸ <http://www.cloud-council.org/061814/presentations/ChinaTrendsInCloudComputing14June18v2.pdf> (PDF)
- ¹⁹ <http://www.infoworld.com/article/2957249/cloud-computing/cloud-wars-chinas-deep-pocketed-alibaba-takes-on-aws.html>
- ²⁰ <http://selamtamagazine.com/stories/made-china-20>
- ²¹ http://www.chinadaily.com.cn/china/2015-06/29/content_21127750_2.htm
- ²² <http://thenextweb.com/asia/2014/07/21/in-china-more-people-now-access-the-internet-from-a-mobile-device-than-a-pc/>
- ²³ <http://www.statista.com/statistics/278204/china-mobile-users-by-month/>
- ²⁴ <http://3dprintingindustry.com/2015/07/27/chinese-3d-printing-market-set-triple-reach-1-6-billion-2016/>
- ²⁵ <http://tytonpartners.com/library/accelerating-adaptive-learning-in-higher-education/>
- ²⁶ <http://csa.canon.com/online/portal/csa/csa/products/software/softwaredetail/software/intelligent%20grading%20solution>
- ²⁷ <https://www.oculus.com/>
- ²⁸ <http://www.wired.com/2014/12/the-hype-cycle-whats-next-for-google-glass/>
- ²⁹ <http://quantifiedself.com/>
- ³⁰ <http://www.scmp.com/lifestyle/technology/social-gadgets/article/1766168/top-5-most-popular-wearable-devices-china>

新媒体联盟

激发创新、学习及创造力

1250 Capital of Texas Hwy South

Building 3, Suite 400

Austin, TX 78746

电话 512 445-4200

传真 512 445-4205

网址 www.nmc.org

ISBN 978-0-9968527-3-9