文章编号:1006—9860(2016)10—0001—09

“互联网+教育”的变革路径

余胜泉[1,2]，王阿习[2]

(1.北京师范大学 未来教育高精尖创新中心，北京 100875；2.北京师范大学 教育技术学院，北京 100875)

摘要：目前，中国正处于现代化转型阶段，教育要从过去的“追求成绩和统一”“强调苦学和服从”转型为“追求质量和个性”“强调幸福和尊严”，教育公平要从实现配置公平、机会公平向实现获得公平转型。这些重大现实问题的解决需要新思路，以互联网为代表的新一代信息技术在教育领域的跨界融合，既可以实现传统教育所关注的规模，又可以实现优质教育所关注的个性化，从而解决教育中“规模和质量”无法同时兼顾的永恒矛盾。“互联网+教育”的跨界融合，将对环境、课程、教学、学习、评价、管理、教师发展、学校组织等教育主流业务产生系统性变革影响。互联网与教育的深度融合，能够构建互联网时代的新教育业务流程，可实现灵活、开放、终身、个性化的教育新生态，培养满足第三次工业革命时代所需的各类创新性人才。

关键词：互联网+教育；变革路径；教育新生态；个性化教育体系；教育转型

中图分类号：G434 **文献标识码：**A

以互联网、3D打印、分布式新能源为代表的第三次工业革命时代已经到来，其特点是网络化、智能化、个性化和全球化。新的工业革命会带来经济和社会的质的变革，中国能否经得住第三次工业革命的考验，关键在教育，核心在于能否培养出适应时代发展、具有创新精神和创新能力的人才。

具有工业化时代烙印的、流水线式的、以知识传授为主的教育模式，已无法满足第三次工业革命时代的人才需求。第三次工业革命，对教育提出了更高的要求，需要教育领域培养出多样化、个性化、创新型和国际化的人才[1]。目前，中国教育正处于现代化转型阶段，将从过去的“追求成绩和统一”“强调苦学和服从”阶段转型升级为“追求质量和个性”“强调幸福和尊严”阶段，同时现阶段针对教育公平的难题，将从实现配置、机会公平向实现获得公平转型。以互联网为代表的新一代信息技术与教育领域的跨界融合，为解决这些现实的重大问题、促进中国教育顺利转型提供了新的契机。

一、“互联网+”与教育变革

“互联网+”是以互联网为主的一整套信息技术(包括移动互联网、云计算、人工智能、大数据技术等)在经济、社会生活各部门的跨界融合并不断创造出新产品、新业务与新模式的一个过程，其演进方向是形成更广泛的以互联网为基础设施和实现工具的经济、社会发展新形态。

“互联网+教育”为学校重组提供了新的可能，“互联网+”提供云网端一体的数字化基础设施，可以使学习无处不在。“互联网+”提供的数据和信息资源将成为最核心的资产，可以精确了解学生个性化的学习需求。“互联网+”提供的实时协同通讯网络、大规模的社会化协同，可以为学习者提供更好的知识和及时的评价反馈。“互联网+”提供的虚实融合的生成空间，线上线下的融合业态可以为师生提供多样化的教育服务供给。

“互联网+教育”既可以实现传统教育所关注的规模，又可以实现优质教育所关注的个性化；既能够实现每个人都应该有的公平，又能够实现跟每个人能力相匹配的高质量的服务。“互联网+”可以助力破解教育中的一对永恒矛盾，即规模和质量，可以同时兼顾大规模和个性化。

(一)“互联网+”改变了人类的认知方式

在以互联网为核心基础设施的信息时代，我们生存的环境越来越复杂，生活节奏越来越快，不确定性越来越强，知识和信息的容量越来越大，变化越来越快，信息和知识正以指数的形态加速膨胀。但每个人学习的时间和学习的容量是有限的，如何以有限的时间、有限的学习能力、有限的大脑存储空间来应对无穷无尽的信息和知识？我们能够把所有的信息迁移到学生的脑子里面吗？这几乎是不可能的。那如何才能应对现代化生存环境中越来越大的复杂性？越来越大的不确定性？如何才能应对信息时代越来越快的节奏？

正是在这种无法回避的压力下，现代人基本的认知方式正在发生改变，应对社会复杂性的生存方式正在改变。现代社会的知识爆炸与我们每个人的

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

学习时间与学习能力的鸿沟越来越大，人类要很好地适应越来越复杂的社会，人类的认知世界、驾驭世界的认知方式会越来越多地依赖人与智能设备的分布认知、协同思维，分布式认知成为信息时代人类适应社会复杂性的基本思维方式。

互联网将连接一切，连接的规模越大，其变更的驱动力也就越大，通过实时通讯的网络，可以快速组织大规模的社会化协同，知识越来越去中心化，而呈现分布式协同状态。知识的产生机制、传播机制、应用形态将发生巨大的变化。互联网时代，人类社会不存在一个知晓万事的超级大脑，知识都是分布在一个个相互连接的节点之上，通过连接并激活一个个的节点，也就是大规模的社会化协同帮助实现认识世界与改造世界。大规模的社会化协同，将越来越成为社会协作的常态，将越来越成为各种组织解决问题的基本工作方式、基本思维方式。

认知是构建教育大厦的基础，人的认知方式的裂变，必然导致教育的革新。技术已成为人类生存环境中不可分割的一部分，人类的基本认知方式、驾驭世界的基本思维方式正在发生意义深远的改变，当基本认知方式都发生改变的时候，在此基础上建立的教育大厦必然发生意义深远的革命性的裂变，无论是教学思想、教学理念、教学组织形态、教学方法等都会发生意义深远的改变，只有这种改变才能培养出适应未来社会发展的人。

(二)“互联网+”塑造了新的教育服务供给方式

“互联网+教育”的跨界融合，将推进信息技术深度融入教学、管理、评价等领域内的关键性业务。一方面提高这些业务的效率，另一方面为这些关键业务提供完全不同的实施环境，从而优化这些业务流程与模式，改变教育服务的基本流程、基本的运作规则、基本的运作形态，最终导致教学、管理与服务体制的变革，重构教育的生产关系，教育服务供给的方式、形态与结构都会发生意义深远的变革。

1.教育服务供给的社会化

互联网推进了大规模的社会化协同，打破了社会组织服务的边界，越来越多的组织内部服务被外包，呈现出新的协作架构。

基于移动通信技术与互联网技术的实时通讯网络能够实现大规模的社会化协同工作，即时实现各种人力和物力学习资源的汇聚和配置，为教与学提供新的分工形态。这种社会化协同的新型分工形态既能够使不同学习者获得及时的支持与评价反馈，也可以兼顾儿童发展的多样性，通过个性化学习，最终实现每个儿童最终获得的教育公平；同时，社会化协同工作又有利于教师工作的更专业化分工，缩短教师的个体劳动时间，提升教师的工作效率。

“互联网+教育”的跨界融合打破传统以学校为主体僵化封闭的供给体系，可以在不同的主体之间、组织之间、层级之间、领域之间，形成一种动态关联、高效互黏、相互监督、共同发展的基本公共教育服务供给模式[2]。其核心特征之一是基于互联网改变教育服务业态，将部分服务数字化，使其具有通过互联网提供服务的可能；二是打破组织的边界，基于互联网提供多元的教育服务供给，并为服务接受者提供参与、选择、评价的途径，形成社会化供给，同时实现共建、共享、共治教育公共服务新机制。

“互联网+教育”的跨界融合将促进整个教育体系的核心要素的重组与重构，学习的消费者、内容的提供者、教学服务者、资金的提供者、考试的提供者和证书的提供者等都有可能来自于社会机构，专业化的公益组织、专门的科研院所、互联网教育企业等社会机构将成为优质教育供给的重要来源。比如MOOC，其实不是什么技术创新，而是教育技术发展到一定阶段以后，出现的一种生产关系的创新，它不仅仅是教育资源的开放，而是一种教学服务的开放。它的出现使人们能够根据自己的兴趣、爱好、价值观、文化传统等进行适合自己个性发展的学习，开创了新的教育供给方式，使得学校获得外部优质教育服务(而非仅仅是资源)供给成为可能，破除了教育垄断，增加了教育的选择性，推动了教育的民主化。

2.教育服务供给的个性化

是选择合适的课程与学习方式，以适应儿童的发展？还是让儿童去适应固化的学校？这是“互联网+”时代未来教育生产关系变革的一个关键基点。

在互联网时代，数据将成为学校最重要的资产，是核心生产要素，可能比学校建筑物值钱得多，将成为学校最有价值和最需要投入的地方。学校数据将不是抽样的数据，也不是某个时间节点的断层数据，而是连贯的、连续的、覆盖师生全学习过程、工作过程的数据。今后学校所有设备和设施、活动都会数字化或物联化，所产生的数据都能实时传递到数据中心，有了全样本、全过程的数据。

在全面采集学生全学习过程数据的基础上，依据心理学、学习科学等原理与模型，通过描述性分析，可以掌握总体趋势，全面覆盖，可以在群体

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的状态发现模式、规律及总体趋势，可以让教师准确、更好地对大规模的学生群体做更好的支持；通过诊断性分析，可以发现表象背后深层次的问题，精确定位学习者的问题、症结，进行精准的定向支持；通过预测性分析，可以为学生的综合素质、职业倾向、能力倾向做出辅助判断，帮助学习者深入了解自己，支持学习者适应学校与课程越来越大的选择性，优化学习者的选择效果。未来的学校可以通过教育大数据分析来精确了解学生的认知结构、知识结构、情感结构、能力倾向和个性特征，在此基础上可以提供全面的、个性化的与精准的教育服务。精准的、个性化教育服务供给不仅能够对学习问题进行诊断与改进，还能发现和增强学生的学科优势；不仅能够及时发现学习者的知识盲区、完善学习者的知识结构，而且能够增强学习者的优势与特长。

今后的教育服务将不再是整齐划一的，而是有选择性的、弹性的、适应个性发展的。未来教育，学生和家长完全可以制定个性化的学习课程与活动，以适应儿童的个性、兴趣、家长的目标与价值观。未来的教育服务是具有可选择性的，学生不仅仅可以选择来自于所在学校的教育服务，也可以选择来自于学校以外的互联网教育企业、专业社会机构或其他学校所提供的优质教育服务。未来的学校教育或许是自组织的，学校形态或许是一个自组织的智慧学习环境，学生和家长完全可以制定个性化的学习课程和教育服务，完全可以根据学生的能力与特征制定自己的学习计划、学习节奏与学习步调。

3.教育服务业态的虚实融合

新一代移动网络、普适计算、云计算技术可提供无所不在的网络与无所不在的计算空间。未来社会将是人—机—物三元互联的世界(Human - Cyber - Physical Universe)[3]，人类社会、信息空间、物理空间将相互融合贯通，相互交织在一起，形成虚实融合的智能社会空间。在这个空间中，实体世界由原子构成，虚拟世界由比特构成，原子和比特有着本质的不同。原子构成的世界里“物以稀为贵”，你占有、消耗了的东西，就不能再属于我了。而虚拟空间中，数据和信息则是被分享的次数越多，价值越高。这种原子与比特交织在一起的融合空间，将会出现新的社会规律，出现适应新的社会规律的新型业态。

“互联网+教育”的跨界融合衍生了全新的线上线下融合的教学服务业态，提供虚实结合的跨界教育服务，实现线上线下融合的双重教育服务供给，带来全新特征的育人空间。人际交往、个性养成、体质健康问题解决等，需要实体、实在的空间，而知识的讲解、传播、分享等，虚拟空间中可以跟实体空间做得一样好，或者做得更好，更有针对性。

线上线下融合带来大量传统教育无法提供的新形态教育服务，例如自动批改、人工智能解题、社交化学习、学习成果动态、即时反馈、在线辅导、在线答疑等。传统“一所学校，一位老师，一间教室”的教育服务形态正在向“一张网，一个移动终端，成千上万学生，学校任你挑，老师任你选”的教育服务形态迁移转型。一本书、一纸教案的时代已经一去不复返了。在未来的社会里，社会化协同合作在整个教育系统中的作用日益凸显，尤其是随着MOOC、翻转课堂教学等的出现，不同学科的教师、不同学段的教师可以协同共建一门课程；处在不同国家、不同区域的老师可以开展基于网络平台的协同备课、上课与教研。或许未来的教育服务业态将打破学校、班级建制，教师不仅属于学校，也属于社会，还属于网络，学生学习不仅在课堂，还在家里，在路上，也在网络上。

虚实融合的育人空间中，知识将越来越具有社会性，知识不是静态的实在，知识更具有流动性、情境性、社会性的特点，知识的扩散模型不再是教师通过教材作为中介的单点对多点的传播，而是群体之间、多点对多点的互动、改进和建构，更多体现出知识建构、知识连接的特点。通过知识连接形成社会认知网络，不仅仅是教学的手段，更是一种目标。我们的教学范式要从促进知识传递到促进学习者知识建构、知识连接转型。

虚实融合的育人空间中，学习内容的来源、学习方式发生了根本性变革，每个人既是知识的生产者，也是知识的消费者。学校和教育机构不再是封闭的社会单元，而是通过网络汇聚，形成集体智慧聚变的节点，是一个充满活力、人性化和高度社会化的地方；不再是静态知识的仓库，而是开放的、流动的、社会性的、分布的、连接的智慧认知网络与个性化发展的空间。这种虚实跨界融合的生态环境不是一个割裂的学习空间，而是通过网络连接全球性社会的、连接学生日常生活经验与未来生活，学习也不仅仅发生教室和学校里，而是终身的、全面的、按需获得的[4]。

二、“互联网+”变革教育的路径

当今社会，信息技术已对政治、经济、医疗等各个领域产生了巨大的影响，唯独对于教育领域的

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

影响微乎其微。教育部门可以从企业部门学习的经验是：如果想要看到教育生产力的显著提高，就需要进行由技术支持的重大结构性变革(Fundamental Structural Changes)，而不是渐进式的修修补补(Evolutionary Tinkering)[5]。“互联网+教育”的跨界融合会产生新的教育生态系统，新生态的构建需要推进技术支持的重大结构性变革。如学习科学指导下的、新型关键技术支持下的智慧环境变革、课程开放变革、教学范式变革、学习方式变革、评价模式变革、教育管理变革、教师发展变革乃至学校组织变革，从而构建新的教育业务流程，实现灵活、开放、终身、个性化的教育新生态，如下图所示。

新生态的构建需要推进技术支持的重大结构性变革

(一)推进智慧环境变革

“互联网+”时代的数字校园是以云计算、普适计算、语义网和物联网等智能信息技术为基础，对校园的基础设施、教育内容、教育活动、教育信息资源等进行的以人为本的数字化改造，并通过网络互联而构建的虚实融合、信息无缝流通、智能适应的均衡化生态系统；是通过技术与教育的深度融合，来最优化地实现学生的学习和教师的教学、生活质量，促进师生全面发展的智慧化成长环境。大数据和学习分析技术为构建智慧学习环境提供了重要的技术支持，是实现个性化、差异化教学的关键。推进未来智慧学习环境的变革关键要点有：

(1)智慧学习环境实现学习全过程的数字化与互联化，从环境(包括设备、教室等)、资源(如图书、讲义、课件等)到活动(包括教、学、管理、服务、办公等)，教育教学业务信息能够实时生成与采集。

(2)智慧学习环境将促进各种数字化技术与系统互联互通，实现横向互联、垂直贯通，要将基于网络的信息服务融入学校的各个业务领域，实现各种信息系统贯通融合、互联和协作，使信息能在不同业务系统中无缝流转。

(3)智慧学习环境将形成虚实融合的信息生态环境，技术与教育服务的融合、人与技术的融合、实体空间与虚拟空间的融合，产生基于数据的智能服务新形态，虚拟空间的育人功能与实体空间的功能同等重要。

(4)智慧学习环境能够理解用户的行为与意图，将提供主动适应的服务，能够感知学习者所处的时间、空间、学习状态、学习需求等学习情境，智能推送与学习者所处环境相关的学习资源，用户认知资源聚焦于任务，而非底层技术，技术适应人的工作行为，而不是人适应技术规则。

(5)智慧学习环境将形成一个全新的智能感知环境和综合信息服务平台，能利用传感器技术监控空气、温度、光线、声音、气味等物理环境因素，实现自动监控与智能调节，为学习者提供健康舒适的物理环境。

(6)未来教室将具有开放性、交互性、灵活性，人性化设计、舒适、灵活等特点，将变成虚拟+现实课堂。虚拟空间的每个化身对应一个实际的学习者，可以在网络空间中参与在线课程、实现互动交流、开展学习活动等。

(7)在智慧学习环境中，计算机将无缝地集成到环境中，人们可以在移动中和计算机更加自然地交互，设备感知环境的变化自动适应，按照人们的需求和喜好响应，技术消失在我们的教育活动中，师生们无意识地使用。

(二)推进课程形态变革

“互联网+”时代是信息与知识爆炸的时代，知识越来越具有社会性、微创新性、碎片化的特征，知识的增长速度与折旧率比以往任何社会都要迅速，与此同时知识传播媒介与获取方式均发生了重大的变化。教育则承担着生产知识、改造知识、传播知识的重任。随着知识的转型，教育也必须不断进行改革来适应社会需求[6]。教育要使得学生适应和驾驭海量的信息与知识，课程作为教育活动的核心载体，必须要从“传授知识为主”向“培养学习与应用能力为主”的转变。信息时代赋予人类的“信息型的认识结构”，使得培养学生的信息能力成为课程的重要社会与文化基础，而信息技术为课程的设计与实施提供了前所未有的便利，在线课程将成为常态，将使课程结构、课程表现形态、课程实施、课程评价等发生巨大的变革。推进未来课程变革的关键要点有：

(1)课程的表现形态越来越数字化、越来越立体化，课程越来越多的体现线上、线下融合，大规模

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

在线开放课程(Massive Open Online Course，简称为MOOC)将融入学校教育，成为学校常态课程的有机组成部分。

(2)课程中的教育内容，越来越强调学术性内容与生活性内容的相互融合与转化。未来的课程将通过互联网，更多连接实际生活，通过项目设计与实施作为载体，将学术性的学科知识转化为可解决实际问题的生活性知识，从而促进儿童的全面发展。

(3)课程实施从班级形态集体授导向尊重学习者自我的活动转型，如翻转课堂、在线个性化课堂等新的课程实施形式。课程实施的空间将从班级、学校扩展到网络空间、网络社区，跨越学校边界的课程协同将是常态。

(4)互联网时代的儿童的分布式认知方式，借助信息技术进行认知加工的思维方式，会改变课程的基础性目标结构，信息、媒介与技术不仅仅是课程实施的手段，还应该成为课程设置的基本目标。

(5)课程的整体结构从分散走向整合，以技术为中介，促进学生21世纪核心素养培养的、跨学科的、多学科整合的课程将成为课程发展的重要趋势(如STEM教育、创客教育等)。

(6)课程内容的组织、课程的实施逐步模块化、碎片化，动态可重组成为课程设计的重要特征，课程将越来越移动化与泛在化，随着移动设备的普及，微型课程将嵌入到日常生活，基于情境问题动态配置课程将成为现实。

(7)大规模开放课程的普及为教育提供了更多的选择性，教育大数据分析能精确地反应学习者的知识结构、能力结构、个性倾向、思维特征，使实施个性化的课程成为可能。课程将越来越智能化、越来越具有选择性，适应学生个性特征是未来课程发展的重要方向。

(8)课程建设将会出现更为精细的社会化分工，以团队形式建设和运行一门课程将成为一种趋势，不同教师将扮演知识规划、教学设计、技术开发、在线辅导、学习服务等不同角色。

(三)推进教学范式变革

在互联网时代，任何学习者都可以凭借网络获得丰富的信息资源和广泛的人际互动交流机会，将对教师自身所承担的角色进行新的定位，教学活动要从“教”向促进“学”转变。教师的角色需要从知识传授者转变为依据学生个人特质做知识提供及辅助者，教师要成为学生主动建构意义的帮助者、促进者，课堂教学的组织者、帮助者，而不是知识灌输者。通过将信息技术有效地融合于各学科的教学过程来营造一种信息化教学环境，实现一种既能发挥教师主导作用又能充分体现学生主体地位的以“自主、探究、合作”为特征的教与学方式，从而把学生的主动性、积极性、创造性较充分地发挥出来，使传统的以教师为中心的课堂教学结构发生根本性变革——由教师为中心的教学结构转变为“主导—主体相结合”的教学结构[7]。推进教学范式变革的关键要点有：

(1)教学范式从知识传递到认知建构转型，从“老师教什么”转变成“学生学什么”为主的观念。从注重资源设计，重视讲解转变成重视活动设计，重视引导学生进行自主、探究、合作学习；从机械评价学习结果转变成适应性评价学习结果；从以观察学习行为为主转变成学习活动干预；实现从知识传递到认知建构的转型。

(2)从面向内容设计到面向学习过程设计，学习活动组织将是教学过程的核心。在信息化社会中，儿童的认知方式正在发生根本性的改变，传统的教学方式、教学时空的安排、教学内容的设计、教学过程的组织方式已不能满足儿童的学习需求，教学重点需要从面向内容设计转变到面向学习过程设计，既要关注课堂内的学习活动设计，又要倾心设计好课堂外的学习活动，将课堂内外的学习活动按照学生的认知特点、能力培养需要有序地衔接起来。

(3)教学要从关注“双基”到关注“四基”“四能”，乃至学生核心素养方面转变，不仅要使学生掌握基础知识与基本技能，还需要让学生了解学科基本思想、获得基本的学习活动体验，更要培养学生发现、提出、分析、解决问题的能力。

(4)信息化教学将从“Learn from IT”(从技术中学习)转型为“Learn with IT”(用技术学习)[8]，技术要从扮演教师教学的工具转变为学生学习的认知工具以培养学生的高阶能力，富有挑战性、培养学习智慧的智慧教学将成为课堂教学新的重点。

(5)不同的知识内容，将采用不同的教学模式，多种模式优势互补的混合式教学将成为主流。固定的学科、固定的课堂时间、固定的考查方式已经无法适应这个多变的时代，未来的教学将采用不同的教学模式(如自定步调的学习、网上研讨、移动教学、仿真教学等)，让学生自如自主地从一个学习活动转向另一个学习活动将成为趋势[9]。

(6)教室将全面智能化，日常教学工作形态将全面智慧化，课堂将会出现促进深度学习的交互形态，如课堂即时评价反馈系统、情境感知、增强现实、人工智能等学科交互性的认知工具与技术，智能备课、智能分析、智能批阅、智能推荐以及个性

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

化指导等将成为新的教学工作。

(7)在线教学(如直播、答疑、远程授课等)将成为新的教学形态，教师的在线教育服务将实现跨学校、跨区域的流转，将成为促进教育均衡发展的重要手段，掌握整合技术的学科教学法将成为今后教师的基本要求。

(四)推进学习方式变革

生于互联网世纪的儿童，是信息时代的原住民，使用电脑、利用快捷的网络都是理所当然的，他们在适应信息环境的过程中自然地适应技术及其规则。在这种适应过程中，人们获得了一种技术化的思维方式，这种基本的思维方式是“人机结合”(人与计算机结合)，人机结合的思维会导致学生的学习行为变化、导致学习方式的革新。推进学习方式变革的关键要点有：

(1)正式学习与非正式学习正在互补与融合，通过无处不在的移动网络与智能终端，支持学习活动由课堂内向课堂外延伸，与学习和教育相关的许多活动都发生在教室围墙之外，课堂外的学习对学生全面发展将越来越重要。

(2)兼容真实生活体验的情境学习将成为学习的重要形态，通过位置感知、二维码、RFID、NFC等各种情境感知技术，可以实现知识与学习者的真实生活、真实环境的无缝融合，促进知识的情境化、社会化迁移运用。

(3)基于互联网将会出现一批创新的学习方式，如自定步调的自主学习、协作的学习、社会化的学习、游戏化的学习、仿真探究学习、泛在学习等，学习不仅发生在学校里、教室里，还发生在网络上、智能移动终端里。

(4)学习分析技术和大数据技术可以全程跟踪记录学习者的学习路径和学习交互过程。学习者可以根据对这些过程性数据的分析，结合自身的学习需求，选择最好的学习方式和学习路径。数据分析技术使得为学习者提供及时的个性化反馈成为可能，尊重个体特征的个性化学习将是主要的发展方向。

(5)学生带电脑上学(BYOD)日益成为一种事实，人手一台智能学习终端将是必然趋势，学校开始经营网络学习空间，并制定网络开放政策，实现线上线下(OTO)融合的校园育人环境。

(6)学习将越来越具有选择性，信息获得越来越容易，但知识的获得将更具有挑战性。对海量信息进行加工、分析、处理、表达等方面的信息素养，将成为学习能力的核心要素，将决定学习者能否适应未来的社会。

(7)培养学生全球意识、沟通与合作能力、创造性与问题解决、信息素养、自我认识与自我调控、批判性思维、学会学习与终身学习、公民责任与社会参与等21世纪核心素养的学习方式将成为主流。

(五)推进评价模式变革

以往的教育评价主要建立在教育价值唯一的基础上，现代教育价值趋于多元，教育评价方式面临全面转换的现实需要。在这一转换过程中，以互联网为代表的新一代的信息技术发挥着重大作用，为教育评价带来了前所未有的可能，互联网使教育评价在评价依据、评价主体参与、评价内容、评价发挥的作用等多个角度实现了转变。推进评价模式变革关键要点有：

(1)评价依据上从“经验主义”走向了“数据主义”，用大数据为基础的评价，可以反映真实的学生，可以洞察纷繁表象背后的教育问题所在，可以摆脱经验主义的束缚，提供更为科学的指针和方向。

(2)互联网使得嵌入学习过程的伴随式评价成为可能，在评价方式上从总结性评价发展为过程性评价，更加重视评价的诊断、激励与改进功能，更加关注学生的个体差异，尊重每个学生的特点，促进学生个性化、全面发展。

(3)互联网是开放的体系，用户参与建构是其核心特征之一。互联网使得评价的主体从单一的教师变为师生共同参与，乃至学生的家长，学校管理层都可以加入，使评价更客观、更全面，学生的积极性更高。

(4)通过数据分析，可以改变我们看待分数的方式，可以通过数据分析探查分数背后的能力与素养。评价内容将由单一的成绩转变为强调以学生为核心，建立以核心素养为导向的教育测量与评价体系。

(5)评价手段由人工到智能化，口语题、作文题、论述题、计算题等传统需要人工批阅的内容，都可以通过网络自动批阅，智能化的评价技术层出不穷，智能评价技术将超越教师批阅水平，达到实用程度，可节省人力物力财力，提高了评价的科学性、针对性。

(6)评价工具将不仅仅限于试题、试卷，评价的内容也不仅仅限于知识掌握，评价领域将从知识领域向技能领域、情感、态度与价值观扩展，技术的发展，将能够测评学生认知结构、知识结构、情感结构、能力倾向和个性特征。

(7)评价从关注筛选到关注促进发展，基于互联网可以实现因人而异的适应性评价，评价后即时提供个性化的、可视化的反馈将是重要的发展方向。

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(六)推进教育管理变革

基于互联网的教育管理将逐步走向“智慧管理”模式。物联网技术能够提升教育环境与教学活动的感知性，大数据技术能够提高教育管理、决策与评价的智慧性，泛在网络技术能够增强跨组织边界的大规模社会化协同，云计算技术能够拓展教育资源与教育服务的共享性。在“数据驱动学校，技术变革教育”的时代，利用技术进行教育管理显得尤为重要。推进未来智慧管理变革关键要点有：

(1)业务全面数字化、可视化与自动化，所有管理业务数据全部数字化，而且可以随业务流程无缝流转，通过可视化界面进行智能化交互，通过智能系统自动响应，将降低信息管理系统的技术门槛，使管理工作更加轻松、高效。

(2)将实现教育业务关键流程的实时监控，动态监测与分析能够随时诊断和发现教育运行异常状况，实现教育危机预警[10]，进而提出更具针对性的改进措施，从事后补救到事前洞察并干预，提升教育管理质量和效率，提升教育安全管理水平。

(3)管理与服务过程是利用数据的过程，也是产生数据的过程，通过深度的数据挖掘，为管理人员和决策者提供及时、全面、精准的数据支持，从经验决策转型到数据驱动的决策模式，提高决策的科学性。

(4)面向过程、基于数据开展督导与评价，互联网可以为教育领域实现全方位、随时的远程监督与指导，从运动式、检查式的督导评估到面向过程、基于常态运行数据的动态、实时评估。

(5)互联网支持大规模的实时沟通与协作，会促进教育组织内部重构管理业务流程，会促进组织之间进一步社会化分工，学校内部组织管理会越来越扁平化，社会教育服务组织会越来越专业化。

(6)工作与学习情境感知，实现信息、资源与服务的智能推荐，提供个性化、精准的智能服务，从传统的被动服务模式转变为以用户为中心的主动服务模式，从“人找资源”变成“资源找人”。

(7)互联网拓宽了家长和社会人士参与学校教学、管理的渠道，家庭、学校、社区、社会的协同育人体系将衔接更为紧密，教育要从单一的政府管理向利益相关者共同参与的现代学校治理转变。

(七)推进教师发展变革

互联网将改变教师的整个工作形态，无论是教师的能力结构还是其专业发展方式，都会发生巨大的变化。教师专业发展出现了新特点、新动向：一方面对于教师的能力素质提出了新的要求，即在教师的不同发展阶段中教师需要形成相应的能力素质来适应新课程改革与教育信息化的相应要求，尤其是教师对于信息技术工具在教学中的角色认识与在教学中的合理应用能力成为教师能力素养中必要的组成部分；另一方面和传统意义上相比较，教育信息化大背景下的教师专业发展的方式不再受制于时间与空间，各种通讯技术与多媒体手段为教师迅速完成自身的发展提供了可能。推进教师专业发展的变革关键要点有：

(1)教师专业发展能力结构的构成因素更加丰富，信息技术知识教学迁移能力、信息技术与学科整合能力、数字化交往能力、数字化教学评价能力、数字化协作能力、促进学生数字化发展的能力等将成为互联网时代数字教师的核心能力。

(2)教师专业发展的内在要求、外在环境与信息技术的结合更加紧密。越来越多的教师正在开始使用各种网络新工具，包括信息检索工具、表达展示工具、实践反思工具、探究教学工具、教学评价工具、思维汇聚工具、网络教学工具、资源管理工具等，这些新技术工具的使用正在改变着教师的行为。

(3)学科的知识、教学法的知识与技术的知识正在走向融合，整合技术的学科教学法(TPACK)知识将形成共识，能否将信息技术知识、学科内容知识、教学法知识很好的融合，并能在多变的教育情境中恰如其分的迁移运用，将成为教师的核心教学技能。

(4)面向实际教学问题、情境化、网络化、融合线上与线下优势的精准教研将成为教师专业发展的最主要的形式，基于教师作品(如课件、教学设计方案、教学录像、公开课)的诊断与分析，将为教师能力发展提供及时、精准的定向支持。

(5)教师专业发展越来越强调体验、参与，要从被动适应到主动参与，从个体工作到群体协作，从显性过程到隐性过程，从知识接受到知识建构，从了解信息到培育智慧。教师要能够适应新的教学理念，如教师主体向学生主体转变、科学本位向科学与人文结合本位转变、知识技能接受学习向知识意义主动建构转变。

(6)合作在整个教育系统的重要性日益提升，教师主要工作形态将从个体转变为群体协作，它将缩短教师的个体劳动时间，提升工作效率。教师要能利用数字化网络资源与同事、专家合作，形成基于数字技术的集体教学知识和多元化的学习共同体。

(7)数字化教师不仅仅是知识的传授者，更要设计多样化的教学活动，开发数字学习资源和相关的评估工具，创设多样化，适合不同学生学习能力

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

发展的数据化的学习环境。给予学生学习方法的指导，实施真正意义上的因材施教，要鼓励学生使用互联网工具，开展以探究和问题解决为主的学习，要全面发展不同学生的信息化学习能力和创新思维能力。

(八)推进学校组织变革

互联网将使学校的组织结构和管理体制发生巨大的变化，冲击着学校内部的组织结构向扁平化、网络化的方向发展。互联网通过降低信息获取成本、减少信息处理时间和加快信息流动等各种方式强化了学校的管理和组织效率，又进一步对学校组织的结构产生影响。这种改变从大学、中学、小学逐渐明显，并成为今后学校组织结构的发展趋势。我们只有充分认识互联网对学校组织结构变化所带来的契机，才能随着外部大环境的变化，合理调整内部结构和资源分配，确保整个学校组织的活力。推进学校组织变革的关键要点有：

(1)互联网将打破学校的围墙，基于互联网的教育服务将成为学校教育服务的有机组成部分，学校的开放是大势所趋，越来越多的教育服务将由其他社会机构提供，基于互联网的教育服务将会替代学校教育中部分知识传授的功能。

(2)“互联网+教育”的跨界融合将促进整个教育体系的核心要素的重组与重构，学习的消费者、内容的提供者、教学服务者、资金的提供者、考试的提供者和证书的提供者等都有可能来自于社会机构，专业化的公益组织、专门的科研院所、互联网教育企业等社会机构将成为优质教育供给的重要来源。

(3)学校教育与互联网教育不是相互替代的关系，而是相互支持、优势互补的关系。互联网不可能替代学校，但可以改变学校的基本的业务流程，改变学习运行运转的“基因”，“互联网+教育”就是教育的“转基因”工程。

(4)互联网将推动出现一些从根本上进行重新设计的学校，学校会根据学生的能力而非年龄、学习时间或者是其他因素来组织学习。学校将为学生提供更为灵活的课程安排、更适合学生的个体需求，而不是按照传统的学期或者固定的课程结构来组织。学校将会把互联网教育融入其中，为学生提供更多的选择性、更多的适应性以及更精准的教育[11]。

(5)互联网推动了学校组织结构向网络化、扁平化的方向发展，管理结构将是横向的虚拟团队与纵向的科层体系并行。现有的教学体系与学校管理制度将被重构，构建更加开放、灵活的教学体系与管理制度将成为未来学校组织变革的趋势。

(6)数据与信息将成为一个学校最重要的资产，数据的利用能力，将成为学校最核心的竞争力。学校将成为教育大数据生态系统的基石，班级、实验室、课本和课程是最重要的数据平台，要连接各种孤岛式的系统，在教育业务流程中形成无缝的数据流，既使用数据又生成数据，是未来学校组织变革的重点。

(7)学校会像现在重视校园文化建设一样，建设网络学习空间，推动学生带着自己的电子设备上学，这将成为一种流行的趋势。学校也会开始重新设计并制定网络开放政策，建设网络校园文化和网络学习空间，提供虚实结合的跨界教育服务，实现线上线下融合的校园育人环境。

三、结束语

以互联网为代表的新一代信息技术在教育各种主流业务中扩散应用，将实现信息共享、数据融合、业务协同、智能服务，推动教育服务业态转型升级，推动整个教育服务的运作流程发生变化，创造出新的教学方式、教育模式和教育服务供给方式，构建出灵活、开放、终身的个性化教育的新生态体系，其核心特征是选择性、适应性、个性化、精准。

“教育+互联网”更多的是强调现有的流程效率的提高，把互联网引进来，完成现有的教育业务模式，提高已有教育业务的效率。“互联网+教育”则是要创造新的教育业务流程，创造新的领域，创造新的业务生态。“教育+互联网”与“互联网+教育”实际上是两个不同的发展阶段。

“互联网+教育”的跨界融合，是一个逐步渐进变革的过程，不是一蹴而就的。遵循一个清晰的变化、变革的路径，从技术服务于已有业务的应用，到新的技术环境下的流程创新、业务创新、制度创新。互联网最终不会取代学校，但互联网会改变整个学校的业务流程、运作与管理的模式，最终走向教育的主流阵地，走向环境、走向课程、走向教学、走向学习、走向评价、走向管理、走向教师发展、走向学校组织变革，最终互联网会变革教育的业务领域、业务流程，打造出新的教育生态，这就是“互联网+”教育的变革路径。

参考文献：

[1] 顾明远.第三次工业革命与高等教育改革[J].教育学报,2013,(12):3–9.
[2] 李奕.基于“移动互联”的基本公共教育服务研究[J].中小学管理,2015,(1):13–18.

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[3] 房俊民等.人—机—物三元融合将促进信息服务进入普惠计算时代[J].中国科学院院刊,2013,(5):564-566.
[4] 余胜泉.技术何以革新教育——在第三届佛山教育博览会"智能教育与学习的革命"论坛上的演讲[J].中国电化教育,2011,(7):1-25.
[5] 何克抗.教育信息化成败的关键在哪里——如何认识信息技术对教育发展具有革命性影响[J].中国教育科学, 2013,(8):209-227.
[6] 石中英.知识转型与教育改革[M].北京:教育科学出版社,2001.
[7] 何克抗.新课改 新课堂 新跨越——教育系统如何实现信息技术支持下的重大结构性变革[J].现代远程教育研究,2013,(4):3-18.
[8] 李克东.数字化学习——信息技术与课程整合的核心[J].电化教育研究,2001,(8):46-49,(9):18-22.
[9] Johnson, L, Adams Becker, S, Estrada, V., and Freeman, A. (2015). NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition[M]. Austin, Texas: The New Media Consortium,2015.
[10] 杨现民,余胜泉.论我国数字化教育的转型升级[J].教育研究,2014,(5):113-120.
[11] Office of Educational Technology U.S. Department of Education. Transforming American Education: Learning Powered by Technology. National Educational Technology Plan 2010[DB/OL]. http://www.ed.gov/technology/netp-2010,2010-10-02.

作者简介：

余胜泉：博士，教授，研究方向为移动教育与泛在学习、信息技术与课程整合、网络学习平台关键技术、区域性教育信息化等。

王阿习：在读博士，研究方向为移动学习、教师混合式培训、精准教研。

The Transformation Path for "Internet + Education"

Yu Shengquan[1,2], Wang Axi[2]

(1.Beijing Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2.School of Education Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: Nowadays, China is in the modern transformation stage. Our education needs to transform and upgrade from "the pursuit of achievements and unification" "emphasizes cramming and obey" phase to "the pursuit of quality and personality""emphasizes the happiness and dignity" stage. Education fairness should transform from the fairness of configuration and chance to acquisition fairness. The new ideas and methods are urgent to solve these vital and practical issues. A new generation of information technology transboundary fusion in the field of education, for example, "Internet + Education", it can not only realize the scale which is concerned by the traditional education, but also can realize the personalization which is concerned by the high quality education, so as to solve eternal contradictory on "scale and quality" in the field of education which can't be both taken into account at the same time. Cross-border infusion of "Internet + education" will have systemic and fundamental change impact on education mainstream business, for example, the educational environment, curriculum, instruction, learning, evaluation, management, teacher development and school organization and so on. The deeply infusion of the Internet and education can construct the new education business process, realize the flexible, open, lifelong, personalized and new educational ecology, cultivate all kinds of innovative talents so as to meet the demand for talents in the third industrial revolution.

Keywords: "Internet + Education"; Fundamental Path for the Reform; New Educational Ecology; Personalized Education System; Educational Transformation

收稿日期：2016年8月21日
责任编辑：李馨 赵云建

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net