

高教资讯

2020年第2期（总第13期）

高校在线教学专题

在线学习研究 30 年（美. 加州大学圣巴巴拉分校：理查德·梅耶著，浙江大学：李爽、盛群力译）……………1

在线教学如何助力高校课堂革命？
（厦门大学：刘振天等）……………12

在线教育推动教育发展的九大创新
（北京师范大学：陈丽）……………29

未来教育之教学新形态：弹性教学与主动学习
（北京师范大学：黄荣怀等）……………37

编者：在线教学是借助互联网等信息技术的新型教学方式，它突破了传统课堂教学的固定性和封闭性，使教学时空更加开放和多样。以信息技术与教学过程深度融合为主要特征的在线教学为高校教育教学改革和发展提供了机遇，是高校课堂革新与教学质量提升的重要手段与路径。2020 年上半年，受新冠肺炎疫情影响，全国高校借助在线教学完成了教育部“停课不停教、停课不停学”的工作部署，保证了基本教学质量，后续影响也持续深入并引人瞩目。为了更好地把握高校在线教学的发展，以信息化手段助力高校教育教学改革，本刊以“高校在线教学”为选题，集中选编若干文章，供参阅。

在线学习研究 30 年

理查德·梅耶著（美加州大学圣巴巴拉分校）

李爽，盛群力译（浙江大学）

引言

（一）将学习科学应用于教育

本文简短回顾的目的是提供作者个人有关过去 30 年在线学习研究的研究进展，重点关注对学习科学（人如何学习）、教学科学（如何帮助人学习）和评估科学（如何确定人学到了什么）所起到的推动作用。本综述将把在线学习研究看成是学习科学应用于教育的一个实例（Mayer, 2011），它属于应用认知心理学的大范畴。

（二）什么是在线学习？

在线学习（online learning，亦称为电子学习、数字学习或基于计算机的学习，e-learning, digital learning or computer-based learning），可以定义为在支持学习的数字化设备上所提供的教学（Clark & Mayer, 2016）。这一定义包括什么是在线学习、如何在线学习和为什么要在线学习三个部分：（1）关于什么是在线学习，其内容包括口头或印刷的文字和/或图示，如插图、图表、照片、动画或视频；（2）关于如何在线学习，其媒体是基于计算机的设备，如台式计算机、笔记本电脑、平板电脑、智能手机或虚拟现实；（3）关于为什么要进行在线学习，其教学目标是使学习者的知识发生特定的变化。

在线学习已经获得了越来越多的关注，因为教学越来越多地从传统的媒体——如书籍和面对面讲授——转移到基于计算机的媒体——如解说动画、教学视频、涉及印刷文本和插图的超文本，以及教育游戏和模拟（Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2017）。在线环境允许采用许多创新的方法来支持学习，但是我们需要的是基于研究的原理来更好地利用这些新的可能性。我们面临的挑战是，教学技术的进步已经超过了教学科学的进步，后者能够确定技术如何得以最佳使用。简而言之，仅仅因为技术可以完成某些事情并不意味着它非得要这样做。

值得说明的是，教学媒体——即便是基于计算机的媒体——本身并不会带来学习，反而是教学方法才会引发学习（Clark, 2001）。某些教学技术有可能提供那些在传统媒体上无法落地或难以实现的教学方法。例如，基于计算机的媒体使

涉及交互性或动态图形的教学方法成为可能，这是传统的基于书本的媒体无法轻易做到的。在教学技术的历史上，充斥着教育中尖端技术兴衰的例子，包括 20 世纪 20 年代的电影，30 年代的广播，50 年代的电视，以及 60 年代的程序化教学（Cuban, 1986; Saettler, 1990）。从这段早期的历史中，我们吸取的教训是需要采取一种以学习者为中心的方法，即询问如何使用技术以支持人学习，而不是问我们如何让人去适应最新的前沿技术。

是的，今天我们面临着一系列在线学习技术，这些技术可以提供令人惊叹的图示（虚拟现实）、交互学习（智能教学系统）和地理位置（GPS）。在线学习技术的教育潜力会像过去的教育技术一样消失，还是我们能够进行适当的科学研究来指导在线学习的有效使用？本文总结了过去 30 年来如何帮助人在丰富的技术环境中学习方面所取得的进展，并为未来的研究提出一些富有成效的途径。特别是，我提供了一个基于研究的理论发展简史。这些理论包括人如何借助媒体学习（学习科学），如何帮助人通过借助学习（教学科学），以及如何确定人从媒体中学到了什么（评估科学）。

二、学习科学

（一）学习观念的改变

学习科学是关于人如何学习的科学研究（Mayer, 2011）。如表 1 第一列所示，在 20 世纪经历了三个学习隐喻（Mayer, 1992, 2001a, 2011）。

表 1 学习、教学和评估概念化的三个阶段

阶段	学习	教学	评估
行为主义	强化反应	单调练习	行为响应
认知主义	获取信息	直接教学	记忆保持
建构主义	建构主义	认知指导	知识迁移

首先，20 世纪上半叶是行为主义隐喻——学习作为反应强化，在这一隐喻中，学习包括加强和削弱对奖惩反应的关联。行为主义的学习理论主要是基于这样的研究，即实验室动物在非自然的和极端饥饿的情况下学会作出简单的反应，例如小白鼠跑迷宫获取食物。第二，20 世纪 50 年代和 60 年代迎来了信息加工革命，提出了一种认知主义隐喻：学习包括向记忆中添加信息，这就是获取信息。认知主义的学习理论主要是建立在人在非自然的情况下学习记忆任意材料等研究之上的，例如记忆单词表。

第三，再下一阶段涉及建构主义隐喻，即学习作为知识建构，学习者在工作记忆中积极地建立起一种心理表征。尽管建构主义在 20 世纪 70 年代和 80 年代发展势头不错，但其根源可以追溯到巴特利特（Bartlett, 1932）关于散文阅读文本理解，皮亚杰（Piaget, 1971）关于认知发展，韦特海默（Wertheimer, 1959）和其他格式塔心理学家关于意义学习的图式建构研究和理论。建构主义对信息加工的观点重新作出了解释（Mayer, 2014a）。（1）信息不再被视为一种可以从外部世界传递到人类头脑的客观商品，人类学习的内容变成了由学习者亲自建构的知识。（2）思维活动不再是像在计算机程序或数学运算中那样被视为可以应用于信息的一组严格的算法或计算集，而是一种建构活动。这涉及学习过程中的主动加工，目的在于意义的形成，包括关注相关材料，在心理上将其组织成一个连贯的结构，并与从长期记忆中激活的相关原有知识进行整合。建构主义的学习理论主要是建立在人进入到实验室和现场环境中学习更现实的材料之上的，例如从科学或数学课程中学习。

如你所见，从把学习看作是强化反应到获取信息再到知识构建的过程，与研究对象从实验室动物到人，从人工材料和环境到现实材料和环境的转变是平行的。因此，研究教育问题的实际需求促进了学习理论的进步。尽管这三种关于学习如何运作的观点都影响了当今的学习领域，但建构主义的观点被认为是与学习最为相关的。

（二）学习概念的最新进展

在过去的几十年中，建构主义将学习作为一种生成活动的观点一直在不断发展。从 20 世纪 70 年代开始，威特洛克（Mayer & Wittrock, 1996, 2006; Wittrock, 1974; Wittrock, 1978; Wittrock, 1989; Wittrock, 1992）展示了建构主义学习观如何推进教育理论和实践。现代的建构主义学习观反映在威特洛克（1974, p. 89）的论点中，即学习取决于学习者已经知道的东西与将要学习的东西之间的同化：“理解的学习……是在刺激和储存的信息之间产生……联系的过程。”特别是，威特洛克的生成性学习概念强调了学习者在学习过程中的主动认知加工的作用：“在编码过程中，当学习者使用自己对事件和经验的记忆来构建文本的意义时，阅读理解就变得容易。”

(Doctorow, Wittrock & Marks, 1978, p.109)在接下来的几年里,威特洛克(1992, p.532)更加关注生成学习过程:“有选择地关注事件……并在概念之间、经验之间或原有学习与新信息之间产生关系。”

与在线学习教学设计相关的学习理论的另一个进展是认知负荷理论,它出现于20世纪90年代,并不断发展(Paas & Sweller, 2014; Sweller, 1999, 2005; Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011)。认知负荷理论的一个中心原理是学习者工作记忆的认知能力是有限的。学习者在学习过程中所经历的总认知负荷包括了对认知能力提出的三个要求:外部认知负荷是指与学习目标无关的、由材料呈现方式所引起的认知加工;内部认知负荷是指实现学习目标所需的认知加工,学习目标取决于学习者的材料固有的复杂性;生成认知负荷指的是学习者的努力所造成的认知加工,包括图式构建和自动化(Sweller, 1999, 2005)。这些研究总结了促进早期研究的教学设计的一个重要目标:“教学的目的应该是减少由不适当的教学程序造成的外部认知负荷”(Sweller, 2005, p.27-28)。尽管最近的调整增加了进化的味道(Paas & Sweller, 2014)以及内在负荷和生成负荷的结合,但认知负荷理论的中心主题仍然是如何帮助人在加工能力有限的认知系统中开展学习。

我对学习理论如何应用于在线学习的思考,受到了威特洛克关于生成学习的见解以及斯维勒关于学习过程中工作记忆能力限制的见解的影响。我(Mayer, 2001b)从用来指导多媒体学习认知理论发展的三个基本认知原理开始:(1)双重通道(dual channels)——人有不同的渠道来处理听觉/语言和视觉/图示信息;(2)容量有限(limited capacity)——人在任何时间只能处理每个通道中有限数量的材料;(3)主动加工(active processing)——意义学习是指人在学习过程中进行适当的认知加工,包括选择相关材料,将其组织成一致连贯的结构,并将其与从长期记忆中激活的相关知识相结合。在此基础上,我(Mayer, 2001b)提出了如图1(见下页)所示的流程图,由四个模块组成,分别代表材料存放的位置(多媒体展示、感觉记忆、工作记忆和长时记忆),两个通道(顶部一行是语词通道,底部一行是图片通道);三种用于认知过程的箭头(选择词语和选择图像将材料从感觉记忆带入工作记忆;组织语词和组织图像创造了有组

织的言语和图示表征；整合包括将言语和图示表征相互联系起来以及将相关的原有知识从长时记忆中激活）。

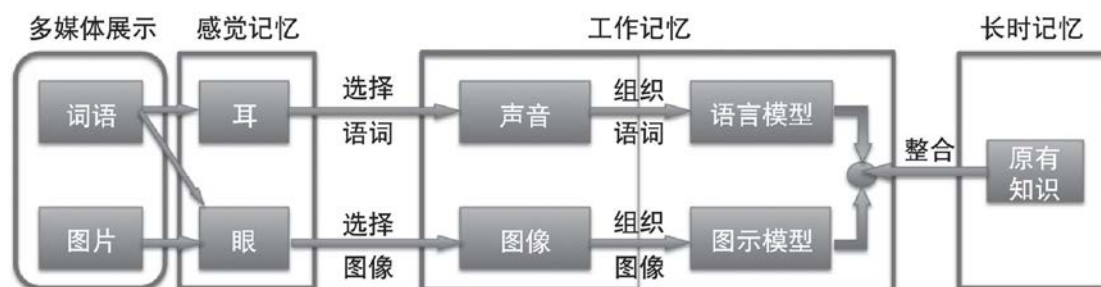


图 1 多媒体学习认知理论流程图

这一基本模型是在过去 30 年中从 20 世纪 90 年代的研究成果发展而来的，当时的模型没有感觉记忆，只有三个箭头（选择、组织和整合）而不是五个箭头组成(Mayer & Sims, 1994)，或者缺乏感觉记忆和长期记忆(Mayer, Steinhoff, Bower & Mars, 1995)。它最早出现在梅耶、海瑟和隆恩(Mayer, Heiser & Lonn, 2001)的论文中，此后在其他多篇论文中进一步得到阐述(Mayer, 2001b, 2005, 2009, 2014b; Mayer & Moreno, 2003)。在过去的 30 年里，其名称从“意义学习模型”(Mayer, 1989)变成了“双编码模型”(Mayer & Anderson, 1991, 1992)或“双加工模型”(Mayer & Moreno, 1998; 1999; Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999)，后来又变成了“生成理论”(Mayer, 1997; Mayer, et al., 1995; Plass, Chun, Mayer & Leutner, 1998)，但最新的术语“多媒体学习的认知理论”最早是由梅耶、海瑟和隆恩(Mayer, Heiser & Lonn, 2001a)提出的，并在后续多篇论文中进一步阐述(Mayer, 2001b, 2005, 2009, 2014b; Mayer & Moreno, 2003)。尽管基本模型在过去 20 年中一直保持不变，但重点已经从记忆存储（即四个方框）和通道（即双重通道）迁移到了认知过程（即五个箭头）。

对学习过程中认知过程的关注强调了在学习过程中需要更好地衡量认知过程的需求。尽管大多数在线学习研究使用认知负荷的主观测量方法(Brunken, Seufert & Paas, 2010; Paas, Tuovinen, Tabbers & Van Gerven, 2003; Paas, Van Merri nboer & Adam, 1994)，但其缺点包括需要在学习后而不是在学习期间进行测量，还包括依赖学习者对其认知过程进行准确评估(DeLeeuw & Mayer, 2008)。在线学习认知理论中一些正在进行的方法论发展涉及在学习过程中使用认知加工的客观测量，包括眼动跟踪测量(Johnson & Mayer, 2012; Ponce &

Mayer, 2014; Wang, Li, Mayer & Liu, 2018) 以及脑电图 (EEG) 和功能性磁共振成像 (fMRI) (Mayer, 2017)。随着在学习过程中测量认知加工的客观技术的不断发展, 有望澄清认知学习理论的各个方面, 特别是解释图 1 中的箭头。

在线学习认知理论的一些扩展包括整合情感 (Mayer & Moreno, 2007; Plass & Kaplan, 2016)、动机 (Huang & Mayer, 2016; Mayer, 2014c) 和元认知 (Azevedo, 2014; Azevedo & Aleven, 2013; Fiorella & Mayer, 2015)。关于情感, 莫雷诺和梅耶 (Moreno & Mayer, 2007) 提出了媒体学习的认知——情感模型, 普拉斯和卡普兰 (Plass & Kaplan, 2016) 展示了数字材料的情感设计如何影响学习。关于动机, 研究人员已经展示了提高学生自我效能的信念可以促进多媒体课的学习 (Huang & Mayer, 2016; Mayer, 2014c)。关于元认知, 研究人员展示了学生对学习过程和学习策略的意识和控制, 可以影响其在多媒体环境中的学习 (Azevedo, 2014; Azevedo & Aleven, 2013; Fiorella & Mayer, 2015)。这样的发展有望拓宽认知学习理论。

三、教学科学

教学科学是如何帮助人学习的科学研究 (Mayer, 2011)。前一节所描述的三个学习隐喻暗示了不同的教学方法, 如表 1 第三列所示 (Mayer, 1992, 2001b, 2011)。20 世纪初, 当反应强化隐喻占主导地位时, 一种常见的教学方法是训练和练习 (Cuban, 1986)。例如, 在背诵练习中, 老师提出一个需要简短回答的问题, 要求学生做出回答, 然后奖励回答正确的学生 (例如, 说“对”) 或惩罚回答错误的学生 (例如, 用教鞭打他或罚坐角落)。到了 20 世纪 50 年代, 当信息获取隐喻方兴未艾时, 主导性教学方法变成了直接教学, 如通过讲授、教科书和演示文稿。自 20 世纪 80 年代知识建构隐喻兴起以来, 流行的教学方法主要集中在主动学习上, 如对学习任务的讨论和指导性练习。区分死记硬背的教学方法和有意义的教学方法, 在心理学和教育上已有很长的历史, 如 20 世纪上半叶的格式塔心理学家所证明的那样 (Katona, 1940; Wertheimer, 1959)。有意义的教学方法在迁移测试和保持测试中有优异表现; 死记硬背的教学方法只是在保持测试中表现出色, 因此, 迁移测试对于区分死记硬背和有意义的教学方法产生的学习结果最为有用 (Mayer, 2011)。

诸如训练和练习之类的方法以及某些直接教学形式被认为是采用了死记硬

背教学方法；而指导性练习和某些直接教学形式被认为是有意义的教学形式。死记硬背的教学方法不需要学习者在接受材料时予以理解（也就是说，不去建立一致连贯的心理模型）。有意义的教学方法，则要求学习者参与旨在理解材料的认知过程（即试图建立学习材料的一致连贯的心理模型）。

在过去的 30 年里，学者们对机械学习和意义学习的概念发生了重要的变化。最初，随着建构主义革命的开始，人们关注的焦点是学习过程中的行为活动，其中意义学习与学习过程中的动手活动相关联，例如发现学习方法（Kirschner, Suveler & Clark, 2006; Mayer, 2004）。然而，过去 30 年的在线学习研究表明，诸如在线演示等被动媒体可以导致学习者在教学过程中认知上积极的主动学习。因此，学习的焦点已经迁移到认知活动上，在学习过程中，有意义的教学与引导认知过程相联系，即使此时所选用的媒体相对被动，也没有关系。一个重要的进步是认识到有意义的教学方法，其关键不一定在于学习者在学习过程中的行为活动，而在于学习者在学习过程中的认知加工。这导致人们对在线课程的注意力从单纯的动手活动转移到是否指导学习过程中的积极认知加工（Skuballa, Dammert & Renkl, 2018）。

根据相关的认知学习理论，如认知负荷理论（Paas & Sweller, 2014; Sweller et al., 2011）和多媒体学习认知理论（Mayer, 2009, 2014b），表 2 列出了在线学习的三个教学设计目标。认知负荷理论使用了外部认知负荷、内部认知负荷和生成认知负荷来描述学习过程中的三种认知负荷（Sweller, 1999; Sweller, et al., 2011），多媒体学习的认知理论使用平行术语强调学习过程中的认知加工——冗余加工、必要加工和生成加工（Mayer, 2001b, 2005, 2009, 2014b）。

表 2 在线学习的三个教学设计目标

教学设计目标描述	
减少冗余	消除课程中那些对学习目标无益的认知参与，减少不必要的信息加工
突出重点	确保学习者可以用处理相关材料的方式来组织课程
促进生成	在一节课中加入能使学习者努力理解材料的特征

冗余加工是不能满足教学目的的认知加工，因此教学设计的基本目标是减少冗余加工。从 1980 年开始，有关在线学习环境的教学设计的许多初步研究都

集中在减少冗余加工技术上。理由是如果学习者将宝贵的认知能力用于冗余加工，那么将无法再有精力从事有意义的学习所需的认知加工，即必要加工和生成加工。

表 3 学习过程中减少冗余处理的五种教学方法

教学原理	描述	<i>ES</i>	<i>N</i>
前后一致	移除不必要的材料	0.86	23
提示结构	突出重要材料	0.41	28
删除冗余	不要在讲解图形时增加屏幕文字	0.86	16
空间邻近	将屏幕上的文本放在相应图形附近	0.10	22
时间邻近	同时展示相应的语音和图形	1.22	9

表 3 总结了旨在减少冗余处理并适用于在线学习的五种教学方法的研究：前后一致原理（coherence principle）、提示结构原理（signaling/cueing principle）、删除冗余原理（redundancy principle）、空间邻近原理（spatial contiguity principle）和时间邻近原理（temporal contiguity principle）。该表根据已发布的比较实验简要介绍了每个原理和效应量中值大小，其中，从具有该特征的在线课程的小组，学习后得到迁移或理解分数，与接受不具有该特征的相同在线课程的小组进行了比较。可以看出，对减少冗余加工的技术进行了 30 年的研究已经产生了可观的研究基础，并产生了与在线学习相关的几种基于研究的设计原则（Ayres & Sweller, 2014; Kalyuga & Sweller, 2014; Mayer & Fiorella, 2014; Van Gog, 2014）。

例如，介绍人体血液循环系统如何工作的在线课程可以通过删除无关事实（前后一致原理）、使用黑色墨水线条图而不是照片上真实的心肺图示（前后一致原理）来改进，当叙述提到血液循环系统时，插图的一部分变红（提示结构原理），用更多的声音强调讲解中的关键术语（提示结构原理），而不是在屏幕上添加重复讲解者所说内容的字幕（删除冗余原理），在屏幕上显示的图形的相应部分旁边打印名称（空间邻近原理），在叙述描述动作或对象的同时显示图形中的动作或对象（时间邻近原理）。

即使大部分或全部冗余加工予以消除后，当课程材料过于复杂时，学习者的认知系统也可能变得超载。因此，下一个主要进展是包括研究突出重点的必要加

工技术——认知加工需要在心理上表征相关材料。表 4 总结了 2000 年以来关于突出重点的切块呈现、预先准备和双重通道原理的三种教学方法的研究。可以看出，对重点突出处理的技术进行了 20 年的研究已经形成了一个坚实的研究基础，该基础支持与在线学习相关的几种基于研究的设计原则（Low & Suller，2014；Mayer & Pilegard，2014）。

表 4 学习过程中突出重点处理的三种教学方法

教学原理	描述	<i>ES</i>	<i>N</i>
切块呈现	按照学习者节奏拆分课程材料	0.79	10
预先准备	课前提供授课中关键内容的名称和定义	0.75	16
双重通道	以口语的形式呈现文字	0.79	61

例如，一个描述人体血液循环系统如何工作的动画可以通过将课程分成有意义的部分来改进，每个部分以一个“继续”键结束，允许学习者进入下一个部分（切块呈现原理），在动画开始之前提供循环系统中每个部分的名称和定义（预先准备原理），并将单词以口头形式呈现为讲解，而不是以印刷形式呈现为屏幕文本（双重通道原理）。

教学设计研究的最新目标是构建以理解材料为目的的生成加工认知过程的教学方法。这一方法自 2000 年以来一直备受关注，它侧重于激发学习者努力理解材料的教学特点。如表 5 所示，这些原理包括“个性特征原理”（personalization principle）、“形象在屏原理”（embodiment principle）和“原音呈现原理”（voice principle）。总的来说，过去的 20 年已经进行了足够的实验，并产生了一些基于社交线索的初步设计原理，未来的几年里会更值得期待（Mayer，2014d）。

表 5 学习过程中促进生成处理的三种教学方法

教学原理	描述	<i>ES</i>	<i>N</i>
个性特征	用对话式语言	0.79	17
形象在屏	在屏幕上使用人形手势来教学	0.36	11
原音呈现	用友好的人声说话	0.74	6

例如，描述人体血液循环系统如何工作的叙述动画可以通过使用包含“你”和“我”的会话语言而不是正式语气（个性特征原理）来改进，由使用类似人的手势和面部表情的屏幕角色呈现的课程（形象在屏原理），以及以吸引人的真实人声而不是机器合成的声音呈现的讲解（原音呈现原理）。

可见，研究人员最初关注于减少冗余加工，然后增加了重点突出加工，最近则强调促进生成加工。例如，2001 年对基于数据的在线教学设计原则的综述包含五种减少冗余方法中的四种，但三种重点突出的方法只涉及一种，没有促进生成处理的方法（Mayer, 2001b）。之后的研究包含了除一种促进生成加工的方法之外的所有方法（Mayer, 2005, 2009），最近的研究包含了所有方法（Mayer, 2014b）。在接下来的几年里，我希望看到一些附加的原则，包括帮助学生克服焦虑、培养富有成效的信念、管理学习策略和感受积极情感的技能。

在过去的 30 年里，基于在线教学方法的研究显示出强劲的增长。到 2001 年，已经有足够的研究来进行综合分析，包括基于 30 实验比较的前三个表中列出的 5 个原则（Mayer, 2001b）。到 2009 年，已有足够多的研究用于综合分析，包括基于 72 项实验比较的前三个表中列出的 10 项原则（Mayer, 2009）。到 2014 年，所有 11 项原则都纳入了基于 219 项实验比较的综合分析（Mayer, 2014d; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014）。近几年来，在线教学设计的研究步伐不断加快，包括促进虚拟现实学习的新兴教学设计研究（Parong & Mayer, 2018）。

在过去 30 年的教学研究中，另一个重要的进步是考虑每一个教学设计原理的边界条件，特别是在过去的 10 年中（Mayer, 2009, 2014d; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014）。最常见的边界条件涉及学习者的原有知识水平，上述表格列出的原理有时最适合具有低（而非高）原有知识的学习者（Kalyuga, 2014）。阐明每一原则的边界条件是今后研究的一项重要而持续的任务，包括为谁、为哪种学习目标和材料、为哪种媒体场所等。

四、评估科学

评估科学是有关确定学生习得的科学研究（Mayer, 2011）。如表 1 最右边一栏所示，学习结果评估的最初重点是行为响应（基于行为强化的隐喻），然后转向记忆保持（基于信息获取的隐喻），而最近又回归到知识迁移（基于知识建构的隐喻）。布卢姆的分类法（Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956）为已有的教育评估保持测试增加了迁移测试的转变，并且其新版本（Anderson, 2001）表明迁移可以应用于不同类型的知识。未来的工作需要进一

步完善基于计算机的动态评估(或表现评估)，其中给学生提供具有挑战性任务，而“隐形评估”(stealth assessment)则将评估无缝集成到在线课程中，并用于适应学习者的需求(Shute & Ventura, 2013)。此外，未来评估学习过程的工作还包括超越自我报告评级，包括对学习过程中的日志数据和其他行为进行分析，以及对学习过程中的脑电波及生理数据，如脑电图、功能性磁共振成像和眼动追踪(eye tracking)进行分析。

五、未来在线教学研究展望

总之，学生很可能会越来越多地接触到在线学习——无论是正式的还是非正式的。因此，在线教学的设计将是一个重要的实践和理论挑战。以上简短的历史提供了一个应用认知心理学的实例，重点是将学习科学应用到在线教学的实际问题。作为一名教育心理学家，我认为关于在线教学设计研究在未来的发展中会有如下几个方面：

关于学习科学，当前在线学习的认知理论将受益于情感、动机和元认知的更强结合，以及对如何在学习过程中使用客观的认知加工方法的更好理解；同时也将受益于更好地理解如何在学习过程中使用认知过程的客观测量。

关于教学科学，我们需要在复制现有教学设计原理的基础上，发展其边界条件，创造新的原理（包括为新的场景，如游戏、模拟、虚拟现实和便携式媒体等学习方式）并继续发展研究。

关于评估科学，我们需要改进在线学习过程和结果评估，并将其作为在线学习体验的一部分，从而使教学适应个体学习者的需要。

总而言之，根据斯托克斯(Stokes, 1997)的观点，这一研究表明，进行既有实际目标（如改进在线教学）又有理论目标（如理解学习原理）的研究是有价值的。简而言之，本综述说明了为什么应用认知心理学是并且将继续是一个令人兴奋和富有成效的研究领域。

——摘自《数字教育》2020年第2期

在线教学如何助力高校课堂革命？

——疫情之下大规模在线教学行动的理性认知

刘振天, 刘强（厦门大学高等教育发展研究中心）

推进质量革命和课堂革命，是一项政府积极引导、高校致力实践的重大战略任务。课堂革命意味着高校教学理念、结构、模式、过程、方法与技术等一系列整体性范式的转变。现代信息技术与教学过程的深度融合，被普遍视为实现课堂革命的主要手段和必经路径。然而，课堂革命目前还多停留在概念和倡议上，传统教学理念及其模式依然根深蒂固，人们的现代信息意识不强，教育技术能力与素养不高，信息技术与教学过程各自处于孤岛或松散联合状态。有数据表明，知晓并经常使用现代信息技术手段的教师，比例不到 10%（刘振天，2020），绝大多数教师仅限于简单的多媒体操作。2020 年初一场突如其来的新冠肺炎疫情却骤然改变了这种局面。按照教育部“停课不停教、停课不停学”的统一部署，自 2 月中旬以来，全国高校陆续拉开了线上教学帷幕。据教育部官方统计显示，截至 5 月 8 日，全国 1454 所高校，103 万教师，107 万门课程，累计开设课程 1226 万门次；参与学生达到 1775 万，合计 23 亿人次投入到线上教学（教育部高等教育司，2020）。这意味着本学期几乎所有高校课程教学都转移到了线上，由此也使几乎所有学生和任课教师全员触线，经历了一次真实彻底的互联网+ 教学实战操练。厦门大学教师发展中心对疫情期间高校线上教学状况进行了专项调查，并先后发布了《疫情期间高校教师线上教学调查报告》《疫情期间大学生线上学习调查报告》和《疫情期间高校线上教学教务管理人员调查报告》。调查发现，大规模在线教学，虽然形式上是应急之举，但就其实质而言，意义是全方位的，影响是深刻而长远的。它为人们全面认识、理解和运用现代信息技术，思考互联网和人工智能条件下高校教育教学改革和发展提供了难得机遇，并为高校革新传统教学、加快推进课堂革命打开一条新路径。

一、优势初显：在线教学之于课堂革命的价值

教育技术与学校教育教学相伴而生，随着时代发展，教育技术在不断进步，智能化程度日益提高，教育技术对学校教育教学的影响也越来越广泛和深入，既不断更新教育教学手段，不断提供新的学习和教育资源，还更新着教育教学理念

及其模式。当代教育科学中有着重要影响的信息加工理论、建构主义理论、学生中心理论等，就是现代信息技术发展的产物。相对于教育技术发展，高校教育教学实践总是显得保守和落后，因此，教育技术经常成为学校教育教学变革的先导者和推动者。虽然本次大规模在线教学属于应急性行动，心理、技术、管理诸多方面准备尚不充分，水平也参差不齐，更有较大比例的课程教学还只是传统课堂的线上搬家，但其意义却非同寻常，作用不可低估。它不仅实现了“停课不停教、停课不停学”的预期目标，完成了教学任务，保证了基本的教学质量，同时后续影响在持续深入发酵。厦门大学教师发展中心发布的调查报告显示，在回收的 5433 份高校教师问卷中，76%的人对线上教学表示满意；50%的人认为线上教学效果好于线下教学；45%的教师表示疫情后愿意继续采用线上教学，70%的教师愿意线上与线下教学结合，只有 20%的教师明确表示不使用线上教学（厦门大学教师发展中心，2020；邬大光，李文，2020）。这说明教师总体上对线上教学及其效果持肯定和接受态度，评价是正面和积极的。大规模线上教学为传统教学注入了新技术、新理念和新活力，点燃了课堂教学革命的希望之火。

（一）时空观革新：从封闭课堂到开放课堂

课堂教学，亦称班级教学或班级授课制，是近代工业革命及其要求教育普及性发展的结果，经过捷克教育家夸美纽斯等人的科学论证并经长期反复实践最终得以确立（胡弼成，孙燕，2015）。班级教学已有 300 多年历史，至今依然是学校教学的主要组织形式。课堂教学的最显著特点，就是固定化和确切化，即班级人数确定，时间和地点固定，教师依照学校教学目标、课程表、教材和教学程序按部就班地展开教学活动。由于学生年龄相近，知识智力基础大体相当，以编班形式面对面进行教学，有利于统一计划，统一管理和统一步骤，有效保证教学活动的系统性、连续性和深入性，保证教学效率和整体学习质量。课堂教学还是对学生进行集体教育的有效途径和形式。但课堂教学也有明显的缺欠：一是受特定时空限制，只能在规定的的时间和场所进行教学活动，组织形式灵活性差。二是班级教学规模虽然比从前师徒制个别式教育有所扩大，但并不十分显著，且需要固定场所、师资、设备、环境等条件，教育教学成本高。三是班级教学目标、内容与进程强调整齐划一，不利于因材施教和满足学生个性化发展需要。四是确定

时空内所传授的知识和信息量较小，且主要来源于教师讲授和书本知识，影响教学的多样性和丰富性，也影响教学效率、效果。

在线教学则突破了课堂的固定性和封闭性，使教学时空变得开放自如。尽管疫情下在线教学还不是真正意义上的互联网+教学，很大程度上存在着传统课堂教学简单翻版现象，但它已经具有了现代信息技术互联网条件下教育的现代元素，初步显现了在线教学的独特优势和力量。一是时空开放化与虚拟化，不再需要校舍和教室等物理性空间，师生在不同地点聚集在虚拟空间，实验实习实训也不再在真实的实验室或车间，而多是使用虚拟仿真技术，因此节约了空间、节约了成本。至于平台、虚拟技术、程序开发等，虽然也需要资源和费用，但要比传统教学形式少得多。有研究表明，世界上有 11 所巨型网络大学，总计注册学生达到 280 万名，其每生单位教育成本仅为同一国家中传统大学教育成本的 10%-50%。从理论上讲，随着时间的推移，远程和网络教育成本将会逐渐下降甚至最终趋近于零（梅龙宝，张生花，彭斌，2004）。二是与传统课堂现场教学活动一次性和即逝性相比，线上教学能够无限反复进行，学生对所经历的教学活动可以及时地任意地重新回放，有利于复习、理解和巩固，较好体现了在线教学和现代信息技术教育的个别化学习优势。如，调查中有 70% 的学生表示在线教学可以反复回放，便于知识的复习巩固，有超过 50% 的学生表示在线教学可以按需选择学习内容、提高学习效率，有助于提高学生自主学习能力。三是教学信息来源变得多样，在线教学中，约 30% 的教师使用了慕课和微课等线上优质资源供学生选择，明显超出了传统教学中教师讲授和书本知识范围。四是教学不再是教师讲学生听单一模式和单一方向，而是变得灵活多向，70% 以上的教师在在线教学中通过技术平台设置弹幕提问、讨论等互动环节，80% 以上的学生认为在线教学比课堂教学气氛更为活跃，主动提问和发言的机会明显增多。

（二）教学观革新：从“面对面”传授到“人对人”互动

教学观即人们关于教学过程中教与学之间关系以及教师与学生之间关系的思想观念或立场态度。在教育历史与现实中，在理论与实践，就此形成了不同的认识和看法，甚至有时形成固化传统。在我国，在教学关系上，有单边传授说、双边活动说、教为主导说、学为主体说等观点；在师生关系上，则有教师中心说、

学生中心说、上下等级说、朋友伙伴说、工作同事说等（陈晓云，朱新卓，2015）。不同的关系模式，对师生双方，尤其是对学生发展影响是不同的。相对而言，一个共识就是，时间越是往前，师生二者关系就越密切，等级色彩也越强，不仅有认知关系，还有较强的情感关系，如人们常形容的“师徒如父子”“一日为师终身为父”等；相反，时间越往后，特别是现代，师生关系就越松散，情感和等级色彩也越淡薄，师生课堂之外甚至形同陌路（别敦荣，2019）。

具体到课堂教学，由于课堂教学是一直沿袭下来的传统教学组织形式，因此整体上看也一直在维系着传统的师生关系。教师和学生面对面的课堂教学生活中，在共同完成教学任务和解决教学问题中，能够建立起直接而密切的关系。教师教学能力、学术水平、工作态度、治学精神、为人处世等对学生成长发展具有潜移默化的影响，这种影响作为隐性课程，有时会超过学科知识显性课程的作用，成为学生成长和发展的重要财富。也就是说，教师不仅教学生知识，还教会学生做人做事。然而，这种关系也并非普遍的、绝对的和无条件的，在传统教育等级观念和单纯传授知识教学模式下，师生之间所维系的多属于认知关系，知识教学成为师生主要的联结纽带，教师的人师角色正在淡化，育人作用不断弱化。传统课堂教授受模式下，虽然师生面对面，但难于做到点对点、人对人，更难做到心对心。教师降格为知识搬运工，学生成为知识的贮藏室，教学过程只见知识而不见人。同样，班级授课之下，教师面对的学生，不再是一个个鲜活的生命个体，而是无生命力的班级集合体。在这里，教学过程是沉默的，师生双方实际上是缺乏生命活力和心灵沟通的，各自处于相互游离状态。这正是当代学校教育教学最大困惑和质量危机之所在。

传统观点认为，机器教学或程序教学是非人性的，教育技术只是人机关系而非人人关系，因此，教育技术无论怎么先进，也取代不了面对面的学校教育和课堂教学，至多作为后者的补充形式和辅助手段（刘振天，2020）。不过，这次在线教学在一定程度上颠覆了对师生关系的传统认知。在线教学中，虽然没有了传统课堂教学中面对面的现场感，但以往僵化的集合体却被在线打散了，教师面对的不再是作为整体的班级集合，而是在线的一个个具体不同的学生个体，其教学也变成了教师与一个个具体学生之间的活动，教师更关注每一学生个体的情况及

其体验，突出了学生个体性存在和个性化需求，学生个体从传统教学僵化的集合体中解放出来，激发了学生学习积极性和主动性（陈彬，2020）。此次调查了解到，在线教学中，学生提问率及互动频率明显高于线下课堂教学。有50%的学生表示线上教学中师生互动研讨较为频繁，有52%的学生认为线上教学方便了同学之间的交流协作，55%以上的学生对线上教学师生交流互动的效果表示满意。可见，在线教学在构建和回归新型的人对人的师生观上，显示了自身独特优势。这种优势得益于两个方面，一是教育技术带来的突破时空限制的便利，使在线教学互动方式多种多样，既有师生互动，又有生生互动；既有线上即时互动，又能线下延时互动，可以说无所不在，无时不在。二是学生心理及表达方式的变化，传统课堂教学中的即时互动依靠的是现场提问和口头语言表达，短时间内组织好语言并不容易，同时提问会面对在场班级集体的压力，因此，课堂教学中学生常常是沉默的，而在线教学的互动主要靠书面语言，相对而言，学生有思考和组织时间，不必面对集体压力（吴安艳，熊才平，黄勃，2011）。

（三）知识观革新：从预成性知识到建构性知识

教学离不开知识，知识与教学紧密相关。怎样看待教学过程中的知识，知识在教学中居于什么地位，什么知识最有价值，知识是教学的目的抑或仅仅是教学的手段，等等，这些问题构成了一系列和一连串的教育学理论命题与范畴。围绕知识与教学，形成了不同的教育学理论和派别，促进了教育理论的成长和发展。例如，在知识价值上，实质教育派认为自然科学和社会科学知识是人类理性活动的果实，是真正的知识，对人的完满生活最具价值，因此主张教学的目的在于掌握科学知识；与此相反，形式教育派却认为拉丁文、希腊文、七艺等古典人文学科才真正具有永恒价值，最有利于训练和发展人的心智官能，而人的心智官能发展可以产生普遍的迁移能力，学习古典学科可以应对任何外在世界变动不居的需要（瞿葆奎，施良方，1988）。实质教育派反对古典学科及其教育的因循守旧和空疏无用，形式教育派则认为实用知识和技能缺乏永久性，很快就过时（瞿葆奎，施良方，1988）。再如，传统教育派认为，教学本质是特殊的认知活动，教学过程是特殊的认知过程，教学的主要目的是学生在教师主导下，学习和掌握人类积累起来的间接知识与经验。学校、教师、课堂、书本、考试等时空条件与程序安

排，都是最适合于知识教学的建制。现代教育派则反对书本知识中心、教师中心和课堂中心，认为教学过程本质是学生现实生活和活动本身，教学目的是激发学生潜能，促进学生成长和发展，主张学生中心、经验中心和活动中心（赵炬明，2016）。

今天的教育理论界，已鲜有传统教育与现代教育、形式教育与实质教育两极式的分歧和对立，人们普遍认为，掌握知识与发展能力并不矛盾，两者相互促进，循环上升。但在人们的具体观念和教育实践中，学习和掌握知识依然被作为教学的主要任务。一般地，人们把大学看作是保存、传授和研究高深知识的场所或机构。高深知识，相对于学生而言，一是具有外在性和客观性，即独立于学生个体而存在，各种书籍、论文以及教师等是高深知识的载体；二是具有系统性和层次性，即知识分初级与高级、基础与专业、理论与应用、科学与人文、陈述与程序、先修与后修等区别。由于知识的这些特点，加之知识主要是前人或他人认知和实践的结果，因此，知识总被看成给定的、规定的、预成的真理，教学的任务就在于通过教师的讲授使学生理解、接受、掌握和运用各种高深知识，实现从无到有、从少到多、从浅到深、从零碎片面到系统全面。这个过程表现为单一线性运动，即把书本和教师的知识变为学生的知识的过程。对学生而言，知识是外在于主体自身的客观的他者，是与自身生活并无利害关联的确切真理，而教学管理、考试和评价进一步强化知识的外在性、权威性和一维性，学生只有被动接受，主体意识、主体性参与和发展退居其次甚至被完全忽视。此即人们之所以批评传统课堂教学限制人的主体性发展的原由。

作为现代信息技术表现形式的在线教学，在一定程度上打破了传统课堂教学中的知识单一性、封闭性和权威性，形成了在线教学资源的开放化、多样化和不确定性。根据调查，按照学生对在线教学满意度（5分制）排名，从高到低依次是：可以反复回放，便于知识学习和巩固（3.83）；可以充分共享名师课程资源（3.80），有利于自学能力培养（3.68）；突破时空限制，随时随地学习（3.66）；学生可以按自我需要选择学习内容（3.62）；方便学生之间的交流与协作（3.60）。教师和书本虽仍起着主导与基础作用，但显然已不再是唯一。学生在教学中面对来自不同方面、不同渠道的观点和学说，在其相互交锋、竞争、互补之中加以理

解，加以比较，从而拓展视野，受到启发，培养了独立思维能力，批判思考能力，主体介入学习过程能力。这就是现代信息技术所倡导的主体性、建构性和去中心化原理。

（四）治理观革新：从分割式管理到一体化管理

大学管理经历了从简单到复杂、从初级到高级、从单一到多样的发展演变过程。近代之前的大学，生源少，教学条件与组织简陋，与今天的大学不可同日而语。那时只有单一的教学活动，至于管理，有的是教师兼做，有的是学生来做，亦即说大学管理还没有从具体教学中独立出来。近代之后，随着高等教育规模扩充、资源增多、职能扩张，教育管理才慢慢独立出来，成为教学之外的职能。今天的大学管理已经高度专业化，成为复杂的系统。涉及大学内部与外部，基层与上层，教学与研究，学术与行政，不一而足。不同管理体制与管理模式，对大学知识生产再生产具有不同的影响和作用，在此不做过多讨论。仅就大学内部管理而言，在传统教育教学那里，由于管理层级多、战线长，机构部门各自为政，加之信息分散，反应滞后，因此管理中经常出现缺位、错位和不到位现象，推诿扯皮，矛盾重重。教学中的问题、教学涉及的问题、涉及教学的问题等等，往往要等到一个过程结束后，才被发现、才被重视或才被解决，效率低、效果差、成本高，这都是传统教育中教、学、管活动分离和脱节造成的。

而在在线教学实施过程中，传统教学条件下教、学、管的时空隔离、阶段分离的界限被消解，三种活动及其三方主体共处于同一网络之下。由于线上教学是建立在互联网、大数据、人工智能等现代信息技术基础上的，其收集、处理和传输信号的能力是传统教学根本无法比拟的。信息的全面、快速、及时和准确性，给教、学和管相互协调与决策提供了极大便利，大大提高了管理效率，压缩了管理周期，降低了管理成本。这次在线教学就是一次信息技术环境下高效管理和科学决策的生动样本和范例。例如，疫情期间高校依托在线教学的数据管理平台实时监测教师教学和学生状况，快速生成教师教学、学生学习和教学管理等方面的信息报告，并及时将这些信息反馈给学校各职能部门的管理人员，帮助高校管理者作出快速的决策管理；另外，高校依托互联网+教育的信息化管理平台，可以实现线上资源快速供给、在线教学培训、平台技术支持和修复、在线信息反馈调节等，基本上是一体化同步解决的。这在过去是难以想象的，也是无法完成

的。而此次调查也印证了这一点。50%—60% 的学生、70%以上的教师、80%以上的管理者对在线教学管理和服务给予积极评价,认为开展教学效果监测评价及时、了解在线教情和学情全面、提供网络等支持到位、能够有效为师生提供在线教学技术培训以及适时提供在线教学技术保障。

二、固有局限：在线教学之于课堂教学革命的堵点

肯定在线教学对课堂教学革命的积极作用,并不意味着线上教学即已完美。且不论疫情之下应急性在线教学本身还不完善,即使是已经发展为独立形态的、以在线教学为主要组织形式的开放大学教育和网络学院教育,也没有取代学校、取代课堂教学。相信随着信息技术和人工智能发展,在线教学会愈加完善,但也不可能完全取代面对面的学校教育与课堂教学。之所以这样,一是基于教育教学的本质,二是基于历史经验,三是基于信息技术固有的局限。因此,既要充分相信和依靠信息技术和人工智能教育,又不宜盲从迷信,要辩证地、实事求是地认识和评价在线教学。

关于传统课堂教学与机器教学或人工智能教育孰优孰劣,历史上和现实中,理论界和实践界一直争论不休,甚至各执一词。早在 19 世纪末 20 世纪初,随着教育技术的发展,就出现过机器教学将取代传统教学,甚至取代学校教育的“学校消亡论”(陈武元,曹荭蕾,2020)。不过,一个多世纪过去了,教育技术越来越先进,越来越智能化,但学校教育和课堂教学不仅没有消亡,反而更加完善、更加兴旺和更加强盛,始终牢牢占据着主导地位。各种网络教育、远程教育和开放教育形式,虽然已获得独立地位,形成独立体系,进而成为高等教育的一个组成部分,然而却远未取得主导和中心位置,只能居于高等教育边缘,作为高等教育体系的补充。网络教育、远程教育、开放教育甚至还一度沦为低质量教育的代名词,社会认可度和美誉度不高,发展进退维谷。慕课、微课等大规模在线资源发展迅速,十分活跃,给传统教学带来了挑战,也带来了生机,促进了传统教学改革,一些高校借助其资源和方式开展翻转教学和混合教学实践,取得了较好效果。可是,慕课、微课等至今还只是作为高校课堂教学的辅助形式出现以显示其价值。这一切既表明学校和课堂教学有其自身优势,也表明现代信息技术和人工智能还存在内在不足和局限性。这种局限性有的是技术本身带来的,有的是其发展阶段性特征造成的。

（一）传统的遮蔽：在线教学披上现代信息技术外衣

前文提到，此次大规模在线教学，因系应急之举，水平和质量难免参差不齐，有相当一部分在线教学只是简单机械地将传统课堂教学转到线上，除了师生不面对面地在课堂现场之外，包括教学、课程、时间安排、方法步骤等，多是照搬课堂教学的结构与形式。换言之，在线教学只是披上了一件现代信息技术和网络环境的外衣，其内在结构与功能并未发生实质性改变，是传统课堂教学的翻版。线上教学本来应该具有的开放性、多元性、灵活性、差异性和建构性等组织特点没有得到体现，课堂呈现依然是固定化、封闭化、同质化的内容，只是换成了网络时空上的固定、封闭和同质。可以说，目前的在线教学尚处于初级层次，属于现代信息技术与教学过程简单机械“1+1”阶段（吴康宁，2012）。自然，这种水平的线上教学，还很难谈得上对推进课堂教学革命会产生根本性作用。

不止疫情下的线上教学如此，早已独立存在和发展的远程教育、网络教育和开放教育，如果以广播电视教育为起点计算，已经历了 30 余年；如果以网络信息技术为起点计算，也有 20 多年时间，应该说其理论、技术、功能要比应急性在线教学好很多，但人们对其并不很认可。其原因是多方面的，最大的问题就是存在“形式现代而实质落后”倾向。在线教学以及慕课等整体上仍然没有摆脱传统教学的理念和模式，没有走出一条真正属于自己的、体现现代信息技术特色的发展道路。

历史地看，教育技术已经历了从 1.0 到 4.0 的转变（邬大光，2020），即从 20 世纪八九十年代开始的投影仪、幻灯片，到 21 世纪初期的多媒体 PPT，再到近年来广泛兴起的大规模在线课程慕课、虚拟仿真实验室、智慧教室，大数据、互联网和人工智能的快速发展，高校逐渐将其技术运用到教育教学过程之中，更新教学手段与教学方法，丰富了教学内容与教学形式，提高了教学效率，激发了学生学习积极性，改善了教学效果。传统教学利用现代教育技术的广度和深度从来没有像今天这样。但要看到，所有这些，远未触发学校课堂教学结构性和革命性的变革。斯坦福大学校长约翰·亨尼西在 2012 年做出的“正在到来的教育技术海啸”“如同技术颠覆并再造了报纸与音乐产业一样，现在轮到另一个传统行业——高等教育了，教育技术将摧毁现有的高等教育体系，这是不容否认的；再见了，课堂，学生已经厌倦了传统课堂并准备拥抱网络教育，成为颠覆者，而非被

颠覆者”的预言也并未出现（祝智庭，魏非，2018）。现代信息技术下的慕课等新形式在教学理念、方法、内容、评价等方面，还没有真正实现对线下传统课程教学的本质性超越，某些方面依然承袭了传统教学模式，甚至有的只不过是“线上的传统教学”。这既说明传统教学的力量和惯性巨大，传统教学有自身固有的内在逻辑，也说明现代信息技术教育无论在理论上、技术上或者应用上都还没有达到较为理想的地步。课堂革命并不是教育技术自身所能突破的，信息技术发展只是课堂革命的条件，而能否推动课堂革命实现归根到底取决于人们对信息技术创新性运用的程度。

（二）知识碎片化：互联网时代学习浅表性与选择性迷失

信息和互联网的发展，为高等教育发展提供了多方面的便利，现代信息技术和网络技术不仅为学生提供海量的信息资源，并且获得这些资源方便快捷，加之配以声光电和虚拟仿真等多媒体技术，人们可以深入观察日常活动中难以观察和感知的事物，增强学习的体验性，激发学习兴趣和热情。网络资源的丰富性和多样化，大大拓展了学生的知识面，增加了学生的知识量，增强了学生学习的选择性和自由度。同时，网络资源的开放性和随意性，也解构了传统教学中知识的系统性、连续性、线性化、结构化，有利于学生知识的组织和再组织。一个明显的现象是，传统教学中，学生学习的时间、空间、内容、形式、进程等都只能被动地跟着教师节奏，按照书本知识所规定的序列展开，即按照从前到后、从已知到未知、从理论到实践、从基础到专业、从个别到一般的逻辑顺序进行，这是典型的结构化、逻辑化和封闭化的学习方式。然而，网络在线所提供的知识，往往是开放的、零碎的、非结构的、非逻辑的，学生在网络世界中所接触的知识和信息，经常是各取所需并反过来呈现的。一是书本中没有的，不是已知的，而是最新的或未知的；二是开放的，不必是结构化的、学科化的，它以问题为中心存在；三是身边的、生活的、实用的，而并非一定是系统的、理论的。学生在这种碎片化、机动性的知识信息学习中，其观点、思想、方法也不再是教科书中所规定和教师期望的，它是学生自主建构的，由于每个学生所接受的信息五花八门，因此，每个人的观点、看法和知识也不同，具有内在的自主生成性，与前面讲的课堂教学

中学生所面对的知识的外部规定性、预成性和客观性恰好相反，网络信息世界，学生往往成为知识生成和建构的主人。

但是，网络信息包罗万象、形式多样、更新迅速、高度复杂且充满异质性。其不仅来源多样，具有不确定性，而且鱼龙混杂真假难辨。学生接触各种各样碎片化的知识信息，也会使其知识零碎不系统，阻碍其对事物的整体性认识和把握，割裂他们思维的一致性，甚至控制他们的情感。尤其是面对碎片化、快餐化的信息，学习会变得浅表与浮躁，学生会失去对信息的甄别判断能力，进而被各种异质信息主宰和控制，不是成为信息的主人，反倒成了信息的附庸和奴隶。此外，学生面对无限的信息，如果缺乏甄别判断、处理分析、整合运用等基本的能力，就会出现选择性迷失，不利于学生的身心健康发展。这也给在线教学带来了前所未有的挑战，要求其在信息时代必须培养学生的信息识别、判断、分析、选择、处理、整合运用等能力，帮助学生对信息和知识进行主动建构，促进学生自我生成合理的知识体系，提高网络化生存和发展能力。

（三）单向度教育：知识智能过度与精神成长消解

传统课堂教学最大的弊端，就是教师中心、知识中心和课堂中心，导致教育教学活动重智育轻德育、重知识轻能力、重共性轻个性、重继承轻创新，不利于培养全面发展、主动发展、个性发展和创新发展的专门人才。改革开放以来，我国高等教育教学改革为中心，实际上就是针对传统教育问题和不足展开的。比如，宏观结构改革和体制改革中政府权力下放、分权，扩大高校办学自主权，实行“3+X”高考制度，自主招生试点，改革条块分割与部门办学体制，高校合并共建，大类招生，修订专业目录，弹性学制，学分制改革，开展素质教育，等等，所有这一切，均属于传统教育教学改革的内容，目的是增强教育教学的适应性、灵活性和可持续性。应该说，改革虽然取得了一定成效，但与目标和期望相比，仍然有较大差距。当代信息技术和互联网发展，在很大程度上推进了传统教育教学改革，扩大了改革的范围，加快了改革进程，也深化了改革程度。大规模在线教学的时空开放性、信息多样性、过程生成性等特质，已经明显表现出在促进学生主体性发展、多样性发展和个性化发展方面所发挥的特有功用。不过，现代信息技术、互联网和大数据所具有的促进学生主体性、多样性和个性化发展功用，还多限于知识学习和智育方面，比如，它改变了传统课堂教学一个教师同时面对

班级集体那种划一性、集合性教育无法针对每一个个体学生实际状况的缺欠，实现了从传统教学面对面到在线教学的点对点、人对人的转变。以技术为中介条件的在线教学，最容易实现传输的，显然是知识与信息，它通过技术平台，汇集海量资源，无限快速编码，以及通过大数据对人的行为习惯进行分析预测而即时推送个性化和针对性的信息，满足学生学习需求。然而，所有这些优点，都还是信息的、知识的或智能的，而不是价值的、智慧的、精神的和情感的。研究表明，机器人在智力上可以超过任何一位聪明的人，甚至可以胜过人类，这从机器人打败世界围棋冠军事例中得到确认。然而，人工智能再发达，也只是智能发达，并不意味着情感和理智发达。有研究表明，机器人虽然运算能力超强，但相对于人类而言，三岁小孩都能够体验到的简单情绪反映，机器人却无能为力，说明人工智能或机器人，归根到底不过是计算力强、反映速度快的高度发达的机器，它不具备情感、价值与社会性等人的本质。因此，所谓机器教学、人工智能教育、智慧教育等，所谓的在线教学，最多是智力知识教育和智力训练，只能承担或完成作为一个完整的人的教育的若干职能之一。人的全面性、丰富性、多样性、具体性和情境性，只能人对人、心对心的教育教学才能实现。我们经常讲要教书育人、研究育人、服务育人、实践育人、环境育人等即是这个道理。人的道德学习、品行修养、情感发展，不是单纯传授知识能够解决的。学校和课堂之所以必要，就是为学生发展和成长提供了全面而非片面、整体而非单一的环境。教学过程中，学生除了从书本、从教师那里学习和理解知识，更重要的是从教师身上、从同伴身上学到社会性品质，他们对人对事、对工作、对社会的态度、情感和观念，在显性的知识传授的同时，进行着隐性教育，这是其他教育形态，包括信息技术和在线教学无法传达的。从这一意义上说，不管学校教育、课堂教学如何存在问题，也不管在线教学如何发达和成熟，教育技术都还不能取代学校教育和课堂教学。即如两个大学生，一个在高校实际时空环境下受教育，另一个是通过远程或网校在线的非学校环境学习，在校学习的学生可能学习并不很投入，学业成绩也很一般；网校学生非常努力，以优异成绩取得毕业证书。然而，若将两名学生加以对比，人们不难发现他们的气质、素质和行为举止会表现出很大差别，并且很容易把他们区分开来。这说明教育不止是知识学习和掌握信息，学校环境、师生和同伴关系、文化价值等对学生成长和发展具有不可替代的作用，有时环境和文化的

影响甚至超过书本知识的影响。这就不难理解，为什么人们宁可选择一所无名的地方高校，也不愿首先选择开放大学。

三、目标实现：线上线下深度融合助推课堂革命

学校教育和技术教育、传统教学与线上教学各有优势，又都各有短项和不足，不宜单纯强调一个方面而忽视或削弱另一方面。当前国家正在大力倡导和推进高校课堂革命，同时赶上互联网信息科技迅猛发展的时代浪潮，以人工智能、云计算、教育大数据等信息科技正在颠覆学校教育教学传统，重塑学校教育教学生态，对学校教育理念、模式、内容、方法等产生着深刻影响。欧美以及日韩等发达国家，都在致力于新一轮互联网+教育战略布局，试图抢占在线教育先机，并以此持续增强本国高等教育实力和国际竞争力。因而，展望未来，高校应把握住疫情期间在线教学大规模普及的时机，充分发挥信息科技与教育教学融合发展的创新优势，促进高校线上线下教学融合发展，助力实现高校课堂革命、教学革命和治理革命。

（一）教学革命：构建线上线下深度融合的范式与机制

教师是教学的组织者和协调者，学生学习活动的引领者和促进者，教师掌控着教学活动的目标、内容、进程和节奏，直接影响教学活动的效果，因此，教师在课堂革命中发挥着主导性作用。实现课堂教学革命性范式转换，首先是要求教师教学范式作出革命性转换。这种转换不是口头上的宣誓，而是从观念到技术再到方法的结构变化，需要克服长期以来业已形成的传统思维、传统模式、传统习惯等巨大阻力。从本次疫情期间大规模在线教学实际情况看，尽管在各方面努力下，实现了“停课不停教、停课不停学”的教学目标，但也要清楚地认识到，相当一部分教师的在线教学依然是传统的，囿于“教师讲、学生听”的旧有模式和套路，并未很好地利用和发挥现代信息网络技术的优长。这说明教师队伍现代信息意识、现代教育技术能力及其素养存在较严重的缺欠。调查显示，约60%的学生认为在线教学局限于教师单一课堂讲授，而实际上确实有半数以上教师习惯于使用直播或录播授课的教学形式。因而，疫情结束后，政府和高校宜采取有效措施，加大高校信息化建设力度，加快信息技术建设进程，切实强化教师信息技术教育，广泛开展信息技术培训工作。充分发挥高校教师教学发展中心、教学组等基层组织作用，建立教师信息技术培训体系和制度，将信息技术教育和培训纳

入教师教学工作考核、晋升等评价指标体系之中，实现信息技术教育和培训的规范化、制度化和常态化。认真总结本次大规模在线教学的经验和教训，进一步研究现代信息技术教育教学规律，研究信息技术与教育教学的深度融合点，着力构建线上线下联动、课内课外衔接、传统创新融合的新型教学模式，实现从教师中心向学生中心、以教为中心向以学为中心的教学范式转变。

近年来，一些高校探索借助应用慕课、微课等线上优质资源开展翻转教学和混合式教学，取得了较好效果，这种模式已经显示出现代信息技术与传统教学深度结合的特质。教师通过精选、布置和推送慕课资源，学生线上自主学习，课堂教学中教师有针对性地加以指导，初步实现了教学从传统的“先教后学”到“先学后教”的有效转变（祝智庭，贺斌，沈德梅，2014），将学生学习从传统教学结构形态框架中解脱出来，教师把注意力更多地放在引导和启发学生思考和解决问题上，师生教学互动性得到显著提升，有效激发了学生学习兴趣、热情和求知欲，增强了学生学习的主动性，体现了教学的开放性、双边性、多样性，关注了学生思维能力、价值情感、道德人格等方面的培育和发展。如此看来，翻转课堂和混合式教学不失为现代信息技术对传统教学的有效改造形式，它既保留了传统教学的优势，为学生打下坚实系统的知识基础，又强化了学生多方面能力培养，促进了传统教学向现代教学、从教到导、从知识传授向能力培养的转变。当前的问题是，主动且经常利用慕课和微课进行教学的教师比例过低，教学技能和水平有待提高。实现现代信息技术与教学的深度融合，除了强化教师信息意识、开展信息技术培训外，更重要的在于建章立制，理顺教学与科研之间、学术与行政之间关系，破除长期以来高校盛行的唯科研、唯论文、唯职称、唯课题、唯经费、唯帽子是从的不合理的学术评价制度，让教师安心教学、潜心育人，愿意把时间、精力主要投入到教学工作中，把教学工作作为一项重要的学术事务加以研究，探索现代信息技术条件下学生的成长发展规律、知识传播规律、教育教学规律，掌握现代信息技术手段及其方法，创新人才培养模式，不断提高教学质量，成为信息技术时代新型教育家和教学法专家。

（二）学习革命：促成以学生自我发展的智慧学习范式

学生是教学的参与者，是学习的主体，是教学共同体的伙伴，也是教育教学的出发点和落脚点。课堂教学革命的有效实践和最终实现，单靠教师教学观念和

模式的转变远远不够，还必须有学生学习观念、习惯和方式的转变及其创新为前提条件，从而形成教学范式变革与学生学习范式变革的良性互动。例如，我们调查发现，有超过 60% 的学生表示教师线上教学仍然是以课堂讲授为主要教学形式，而传统教学之所以有着广泛的市场，长期占据统治地位，一直成为革新和改造的对象，除了教师教学观念和习惯根深蒂固外，学生的学习观念与习惯也不容乐观。例如，在此次调查中，有超过 40% 的学生表示自主学习能力较弱，没有养成线上学习的自主习惯，更有超过 60% 的学生认为需要加强自身学习的自律性，养成良好的线上学习行为和学习习惯。究其根源，这主要是由于长期以来受基础教育中奉行的应试主义影响，学生已经习惯于授受式的被动接受学习模式，习惯于教师传授确切的知识和给定现成答案的固定程式，习惯于自己知识的接受者和复述者的角色定位，他们对教师的教学改革，尤其是要求并建立在他们自主学习、创新学习之上的教学改革深感压力和不适，甚至反对和抵制教学革新，他们宁愿教师讲授，也不愿意为自主学习和创新学习而花费更多时间和精力。所以，引导学生正确看待学习，端正学习态度，改革学习模式和方法，也是高校的一项重要任务，更是疫情期间高校在线学习面临的最大挑战。应该说，当今学生信息技术意识、能力和素质基础普遍较好，他们本来就是互联网时代原住民，早已不满足于课堂、书本和教师那里获取的那些有限知识，网络给他们提供了各种各样、多姿多彩的知识和信息。因此，重要的是学校和教师应对学生加以科学有效引导，充分利用互联网易于获得知识和信息的优势以及知识和信息渠道多、观点多、更新快等特点，着重培养学生主动获得信息的意识和能力，学会识别、选择和使用信息的能力，使网络资源与信息为学生健康成长服务。教师的教学改革是促进学生学习方式改革的前提，没有教师教学的改革，就不会有学生学习方式的改革。教师要大力推进翻转课堂和混合式教学模式，充分利用线上丰富的优质教学资源，做到学生能够在网上学到并能够学好的知识，教师少讲、精讲甚至不讲，给学生更多机会自主学习，课堂上互动研讨，培养学生独立思维、表达、批判、发现和解决问题的能力，培养学生团队合作意识和社会交往能力。改革学习评价制度，改革期末一次性考试和终结性评价模式，把期中考试与期末考试、集中考试与平

时分散考核、线上学习评价与线下学习评价有机结合起来。本科院校建立并推广荣誉学位制度，以此调动学生信息技术条件下自主学习的积极性主动性。

高校要依托人工智能、数据分析、5G 网络等智慧科技的技术支持，为学生打造智能化、生态化、网络化的智慧学习系统。通过对学生学习行为数据的深入挖掘与智能分析，全面深入了解学生学习状态、学习偏好及其学习特征，帮助学生自主制订富有个性化的学习计划和学习任务，提供个性化、自适应的学习诊断与评估，帮助学生做好自我管理、自我评估等学习决策，并根据学生学习需求和学习任务等实际情况为学生精准推送个性化的学习资源和学习服务，为学生营造个性化的沉浸式学习体验，激发学生主动学习的热情，满足学生个性化学习发展的多元需求，从而促进学生学习能力、思维品质、创新潜能的全面发展，助力高校学生学习范式从被动式接受学习向主动式意义学习的革命性转变(祝智庭,2016)。

(三) 治理革命：构建政府、高校与社会协同共治格局

对高校而言，此次疫情突发事件既是对以往学校治理体系和治理能力建设成果的一次重大考验，也是全面深化学校治理体系和治理能力现代化建设的一次重要机会。在政府、学校和社会各界共同努力下，不仅实现了“停课不停教、停课不停学”的目标，更有力有效地促成了政府、高校与社会协同共治的新格局，为新时期政府、高校和社会之间的协同治理提供了范本。例如，疫情期间我国政府出台了《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》等重要文件，协调组织了 110 余家企业和高校面向全国学生免费开放了 37 种在线教学平台和 4.1 万门在线课程，这些课程涵盖了本科除军事学以外的 12 大学科门类和高职 18 个专业大类。同时，政府和高校还面向全体教师组织开展了在线教学技术、方法等方面的培训，累计参与培训的教师达到 394 万人次，有效地提升了学校教师在线教学的能力，为高校在线教学工作的顺利开展提供了强有力的支持。值得一提的是，我国教育部还联合高等教育出版社的“爱课程”和清华大学的“学堂在线”等在线教学平台面向国际社会推出在线教学国际平台，首批上线 60 所高校的 200 余门精品课程，为国际社会应对疫情挑战贡献中国技术、中国方案、中国智慧和中國经验(吴岩,2020)。因而，随着我国教育管办评分离改革和放管服改革的不断深化，疫情之后的学校治理将朝着更加全面

深入的方向发展。一方面要充分发挥政府、高校和社会等治理主体各自的治理优势，深化政府、学校与社会之间的分工合作，进一步推动学校内外部治理从利益联合体向命运共同体转变（赵可金，2020），提升政府、高校和社会协同治理的水平，实现政府、学校与社会的共商共建共享；另一方面要进一步完善以政府部门为主导的教育应急管理体系，健全政府和高校教育应急处置预案与工作机制，提升政府、高校和社会应对公共突发事件的应急处置能力（蒋华林，2020）。

在学校内部治理中，高校在线教学的大规模开展和课堂教学范式的革命创新将进一步打破教、学、管等各部门、各环节之间的壁垒，促进学校教学质量流程的优化重组，实现学校教、学、管的一体化发展。例如，学校依托人工智能、云计算、互联网、智能感知等信息技术的支持，通过打造集合教、学、管等功能于一体的智慧教学管理系统，打通学校教学质量管理的各环节及各流程，促进学校教学质量信息的开放共享，推动学校教学质量管理的流程再造，实现学校教学质量、评价等功能的多元协调发展。在国外，许多高校依托 Coursera、ed X、ZOOM、Blackboard 等在线教学平台和工具开发了多种多样的智慧教学管理系统，如美国南加州大学的 RIDES 智能教学系统开发工具、斯坦福大学的 MMAP 协作型教学系统、多伦多大学的 Quercus 智能教学系统（薛成龙，李文，2020），以及 Knew-ton、Smart Sparrow 等自适应学习平台（郭朝晖，王楠，刘建设，2016），对教师教学和学生进行学习进行常态化的实时监控与日常管理，使学校教学服务与管理更加智能化、精准化与个性化。如此，学校管理者无须进入教学现场，便能及时感知教师教学、学生学习、教学质量管理等各方面的现实状况，并且依托教育大数据、网络教学平台等信息技术的支持，对教师教学、学生学习、课堂质量管理等进行全方位的数据监测与挖掘分析，并在此基础上根据教师、学生和管理者等方面的实际需求，帮助教师、学生和管理者进行智能诊断、专业分析和评估决策，向教师、学生和管理者提供专业化的改进建议、管理资源与技术服务等方面的支持，从而实现学校课堂质量管理的教学管一体化发展，助力高校实现课堂教学质量革命（曹培杰，2018）。

——摘自《华东师范大学学报（教育科学版）》2020年第5期

在线教育推动教育发展的九大创新

陈丽（北京师范大学）

由于疫情的原因，从2月初开始，所有的学校几乎都用在线教学的方式来组织学生居家学习。以互联网为核心的新一代的信息技术，成为学生与老师、家长与老师，甚至老师之间交流的通道。

这是人类历史上从来没有过的最大规模的在线教学实践。中国是互联网大国，正是前期积累的教育教学资源，为这次大规模的在线教学奠定了重要的基础。现在有2亿以上的学生，近1500万的教师都在利用网络开展教和学，这里有挑战，但我觉得更是机遇。

互联网早就存在了，互联网及与其相关的技术、终端一直在快速地发展。但在学校教育领域，它只是课堂教学的一个辅助手段。这次疫情使得它成为教育教学的主要手段，甚至对有的学段来说它可能是唯一的手段。

正是在这样没有选择的情况下，师生快速地成长。这一次疫情中的在线教学实践，它既是一次大实验，也是一次师生信息素养的实战培训，当然它也是对我们教育信息化的环境建设、资源建设、教育教学改革前期积累的一次大考验。我们特别高兴地看到，在各级政府强有力地组织保障和指导下，在所有老师的努力快速学习、积极主动创新下，我们的在线教学逐渐找到了感觉。很多老师渐渐适应了在教学时空分离的情况下，用新的教学方法来进行学科教学，进行教学创新实践。

这些创新实践让我们看到，当互联网加入到教育教学过程中之后，我们可以改进一些教育教学方法，进而提高教育教学效率。通过研究，我们看到在线教育的教学实践在推动教育发展方面有九个重要的实践创新。

创新一：教学流程发生变化——“先教后学”变成“先学后教”

课堂教学最典型的流程是老师先讲，学生练习完成知识迁移，然后学生再去做作业。但是在网络授课中，很多老师把顺序做了调整，出现越来越多的“先学后教”的教学方法。贵州的一位老师，让学生先利用原有的资源和题库学习和练习，然后老师在课上主要的教学活动不再是系统的讲解，而是重点的提炼、有针对性的讲解，讲薄弱环节，课后再利用线上的交流答疑解惑。

这样做非常重要的意义是，老师可以利用珍贵的师生直接互动的时间去做解决问题，帮助学生发展能力的活动。也就是说原来课上的主要的职能是传播知识，帮助学生获得知识、理解知识、记住知识，现在可以变成帮助学生解决薄弱环节，进而利用这个时间帮助学生在知识迁移应用过程中发展高阶能力。

在教育教学改革中一个特别重要的难点是，由于学校不是生产生活一线，如何能在这样的空间里有足够多的机会发展学生的能力。这一次的在线教学，很多老师都摸索出来了，学生完全可以自己利用资源完成知识获取，甚至完成做题的环节。这种在线教学流程的改变，就是以前个别老师使用的翻转，或者叫混合式学习。这给我们一个启发，当互联网数字资源成为教育教学的重要的空间的时候，是不是可以考虑把以前必须教师做的一些事情，由学生自己完成，特别是知识获取和做题这个环节。

这是第一个改变，“先教后学”变为“先学后教”。这个改变对教育教学的意义非常大，特别是对师生面对面交互的效果会产生非常大的影响。如果充分的利用了网上的数字资源、工具，老师可以做更有利于学生发展高阶能力的教学工作。

创新二：学习方法的创新——有指导的自主学习

长期的学校课堂教学使得人们产生一种惯性，认为学习必须有老师陪伴。但是这一次在线教学，各个学段都看到了学生精彩的表现。很多孩子自己制定一天的学习计划，通过这样的实践，孩子们感受到学习是自己的事儿，而教师只是学习过程的促进者和帮助者。

网络平台提供的不仅仅是资源，还有认知工具、题库、学习过程管理系统、学习过程数据分析系统，利用这些可以有效地开展自主学习。当然自主学习在不同的学段，需要获得的教师的指导是不同的。在中小学，教师的指导更详细，更紧密；在大学指导的方法和节奏又会不同。但是可以看到，有指导下的自主学习，已经成为 2 亿多中国学生居家学习的重要的形式。

自主学习对学习者的自我管理能力要求特别高，但自主学习将是终身学习的最主要的途径。人在学校的时间是非常有限的，有老师陪伴的学习只是人生的一个阶段，在人生更长的阶段，需要开展自主学习。

所以这段时间，学生居家自主学习经历了非常艰难的阶段，但也是一个快速成长阶段。我们看到有指导的自主学习也同样可以取得相同的教学效果。有的大学高学段课程的学生在问卷调查显示，希望疫情过后也可以继续采取这种方式完成学习，并坚信这样的方式不影响学习效果。这让我们了解到有指导的自主学习可以是成长的重要的形式，成长并不一定要像之前那样高度依赖教师，我觉得是一种学习方法的创新。当然这种学习方式，对学习者也提出了能力上的挑战，在调查中也发现一些平时自主学习能力比较弱，自我管理比较弱的学生，在这个过程中遇到一些困难。但无论如何，这是一次从观念到体验到能力上的学习方法创新的实践过程。

创新三：教学管理的创新

过去的教学管理更多地依赖老师通过看作业了解学生的学习情况，仅靠教师的智力、脑力来分析学习者的发展，其实对教学过程的管理还是相对比较粗的。老师的观测点就是课堂学生的表现，课后学生的作业以及考试。但互联网上所有教和学的行为都可以留下痕迹，可以基于数据来进行过程的监控，进行个性化的学习过程的分析，进而提供个性化的支持。

我们未来教育高精尖创新中心给在线教学提供的支持，可以实时监控每一个学生的作业情况，可以基于不同学科的学习情况给学生做综合的诊断和分析，可以跟踪学生的每一次作业的情况，对每一个知识点的掌握情况做精细的分析。有的时候看到在这个环节发生的问题，原因可能在其它环节，比如小学生应用题做不好并不是数学没有学好，而是语文理解能力不够。互联网为过程监控、精准诊断、个性化指导，提供了前所未有的功能。这些功能也将是下一个阶段教育信息化平台建设重点。

这是第三个方面的创新，在疫情当中大放异彩。事实上互联网出现之后，这种创新的可能性就一直存在，但是之前这类技术有应用的局限，因为我们大量的教学实践不在线上。

创新四：课程形态发生变化

原来学生上课是到学校进入一个班级，中高考改革之后，出现了走班教学，这也是巨大的进步，可以根据学习者的学习情况，兴趣选择来编班。这一次有一

些课已经跨越了学校，跨学校的师生一起在一个平台上一门课，而且利用互联网的自组织的特点，不仅实现老师对学生的指导，还可以实现同学之间的指导。北京四中网校做了一个跨越学校班级的作文秀活动，有 1000 多所学校、8 万多名学生提交了作品，产生了 30 万的学生之间的互评。

互联网的一个重要的职能就是云，资源不再以传统的渠道来传播，而是利用网络来分享同一个资源，利用云平台跨越原来的社会组织机构的边界来进行同一个活动。

我们早期理解的云就是计算能力、存储能力，现在看到云也可以是一种课程能力。我们在高等教育领域有一门课是安全课，几十万名大学生在一门课上学习。这次，我们在基础教育也看到了这样的模式。未来的课程不一定是以学校为单位，可能以区域为单位，也可能以全国为单位。一名好的老师可以利用互联网在更大范围内服务于更多的学生。互联网不仅可以使得老师是教学的力量，学生可以是教学力量，家长也可以成为教学力量。进一步拓展，各行各业的精英都可以通过网络成为教师。所以说互联网可以整合全社会的资源，共同服务于学习者。这种云的服务模式可以打破原有的学校教育的围墙，让教育与社会融合。

创新五：课程理念的创新

过去我们一直认为课程就是由老师把知识传递给学习者，这在基础教育领域，帮助学生打基础、学知识阶段是必须的。但是在成人教育、高等教育的一些领域，知识更新日新月异，发展非常快，并且问题非常复杂。如果仍然用原来的方式来安排课程，就会让学生感觉学的东西都是过时的。

互联网为这一类领域的学习提供了前所未有的机会。互联网可以提供一个社区，让学习者跟实践者进行互动，非常快速的从实践者那里获取到经验。我们把这类课叫社区型的课程，我们团队已经做了第四轮，欢迎感兴趣的一线的老师加入。这门课里有大量的一线的老师，一起来讨论疫情的教学该怎么做？比如一个高三的数学老师，特别想知道在有限的资源情况下，在有限的技术环境手段的条件下，怎么可以把课上得更好？只有最有经验的数学老师能给出帮助。所以我们这类课的理念是知识是不断更新变化的，这类知识的生产是一线实践者把大家的智慧汇聚在一起进行生产，而传播是在生产过程中就完成传播。这类知识的学习

就是学习者在贡献自己的经验的同时，也分享了别人的经验，也就是学习者跟类似的或者是在同一个领域的其他的实践者、研究者共同的探讨的过程中，完成的知识生产，也完成了教学过程，同时也完成了学习过程。而这样的过程是互联网时代人类学习的重要的新的形式。

我们在这一次的疫情中也看到这类课程发挥了巨大的效能。网上有各类教师研修的社区，有的区域组织所有的老师一起备课然后分头去教学生，甚至还出现了一个老师负责讲，其他老师去做辅导这样的模式。

实践性非常强的一类知识，最合适的传播方式已经不再是先把知识提炼成文字成为教材，再通过文字传递给学生，让学生先获得理论的知识，再到实践中去摸索。它是通过群体智慧的汇聚来完成知识生产，在汇聚过程中完成知识传播，每一个学习者既是知识的贡献者，更是知识的受益者。这是一类新的课程，它秉承新的理念。在这个课程中老师不再是知识的载体，老师是社区的构建者，是社区建设的促进者和帮助者。老师跟社区里的学习者一样，也是一个实践者。比如在我们的 CM00C 课程里面，我就是一个普通的大学老师，我只有大学教学的经验，并没有其他领域的经验，我不是互联网教育产品的设计者，也不是高三的老师。这个社区的学生按照自己最关心的问题建立圈子，然后找到跟自己有同样的问题，可能有不同经验的人进行交流，在贡献自己的经验的同时，吸取别人的经验，来促进自己的成长。这类课程的教学理念跟传统的课程不一样，在这类新的理念的课程里，学习者解决复杂问题的能力提高。

创新六：课程建设模式的创新

过去的课程建设，包括这次疫情的早期，很多地方让每一个老师都录课，觉得资源的建设、课程的建设是老师自己的事儿，给老师带来特别大的困难。

学习资源的制作是一个高难度的工作，绝对不是简单的录个视频就可以了。要想制作高质量的学习资源，要有一定的投入，而且学习资源开发的组织方式要求都不一样，它不仅要求有内容呈现的能力，还要有媒体的能力，设计的能力等等。同时资源开发，课程的建设都是资金密集型的，前期需要投很多的钱，传统学校的教师在做高质量的资源开发方面遇到特别大的困难。

互联网给我们提供了一种新的课程建设的可能性——共建共享。可以把每个学校最精华的东西拿出来，通过互联网让所有的学生共享。这样一方面保证了资源的质量，同时也降低了每个学校投入的负担，更主要的是可以让优质资源被所有的学生所分享。

创新七：教学活动的组织方式创新

以前的课堂教学，是面对面的课堂教学，跟在线教学是不同的。打个比方来说，原来的老师可能是陆军，这次突然搞在线教学，变成海军了，这是工种的不同，并不是很容易的转换。很多人以为在线教学就是传统课堂往线上搬家，不是。我们今天的直播是可以往线上搬，但这不是教学，这只是一个分享讲座。如果是一个完整的教学，有明确的学习目标的教学，远比做一次讲座复杂的多。这样的活动怎么完成，谁来完成？我们过去一直认为这样的活动都由老师一个人完成就可以，但事实上这对老师的能力提出了极高的挑战。

这次疫情中，很多中小学摸索出了自己的办法，把教师的职能分工了，有的老师负责讲，所有区域的学生都听同一个老师讲，原来班里的老师做辅导。比如说河北衡水设计的模式，我的学生在调研中发现有的学校组织起来，由一个老师讲，别的老师回去在自己的班里面答疑解惑，批改作业。老师不再是同样职能的老师了，不一定都需要讲。

在线教学是一个流水线的模式，跟传统的课堂教学不一样，它中间有技术，是通过一定的手段媒介来完成的教育教学，所以它的劳动是分工的。这次有很多家长承担了学习支持服务的功能，事实上老师未来也可以这样。有很多边远的农村的老师，可以不必承担讲课的职能，而是做辅导。不是所有的教师都是以讲为主要职能，他可能是做学习辅导，可能是做过程的管理。

这次还有的地区基于前期学生的课业水平，把学生重新编班，由不同的老师针对同一层次课业水平的学生进行教学，教学组织方式也不同了。

创新八：资源建设模式的创新

原来我们一直认为资源建设要在课程开始之前去做，把资源更多的职能放到了呈现内容。

但是这次有的老师特别聪明，他把在线跟学生互动的过程录下来，再给其他同学看。我把这总结为是一种生成性的资源。他不是脱离开教育教学环节做资源，而是把教育教学过程全录下来作为资源，不仅能呈现内容，还能呈现真实的互动过程。

其实教学不只是内容呈现，互动的过程以及在互动过程中学生获得的约束、激励、帮助是最珍贵的。这位老师把互动的过程记录下来作为资源，是非常重要的资源建设的创新，它使得资源产生了新的属性，不仅具有内容呈现的属性，还有呈现互动过程的属性。就像一个学生在课堂不提问，看别人跟老师提问，课堂不回答问题，看别人回答问题，这叫替代性交互。也就是说有很多学生在课堂不喜欢提问题，但是并不等于他没有参与交互，他是通过观摩别的同学跟老师的交互，来完成自己和老师的交互。

如果有这类资源做支持，学生自己利用资源学习的时候，也跟在课堂上参与课程学习一样，所以说这是一种新的资源建设模式，非常有意思，而且很多学生也觉得这种资源对自己的帮助更大。

创新九：高水平的信息化环境

在线教学强依赖信息化的环境，但是怎么提供稳定的、高质量的、高水平的信息化环境，给传统的学校提出了极大的挑战。在这次实践中我们之所以能够渐入佳境，要特别感谢所有为这次疫情中在线教学提供技术支撑的企业。

正是因为这些企业给我们提供了支持，才保证了在线教学的顺利进行。因此可以说信息化环境的支撑，不能用传统的一个学校自己建一支队伍这样的方式，因为我们没有能力建这么大的队伍。而且技术日新月异，我们也很难保证能够快速适应。

所以未来信息化环境的建设和支撑，应该全社会协同，而政企合作、校企合作是重要的模式。在未来的基于信息化环境的教育教学改革中，我们要进一步的探索，怎么有效开展长期的可持续的合作，让企业能够积极主动的为我们提供高水平的、信息化的支撑服务。

这就是我们这次看到的九个方面的创新。这些创新都让我们看到在线教学跟传统的学校课堂的教学不同，绝对不是简单的网上搬家，它既能实现传统学校课堂的一些职能，但它还有更多的职能。

在线教学是疫情期间，让我们停课不停学的权宜之计，但是它本质上也是变革趋势。不论有没有疫情，互联网都必将成为教育的一个支撑空间，因为人类发展的趋势正在从两空间走向三空间。

原来人类生存的空间是物理空间和社会关系空间，互联网出现之后，人类有了第三个空间——网络空间。各行各业都在由两空间走向三空间。这就是国家为什么出台了“互联网+”行动计划，是推动各行各业考虑互联网空间进入之后，原有的组织体系、服务模式、服务流程，要做出顺应的变化，更好的适应这个时代的需要。教育绝不例外，只是疫情加速了这个进程。

互联网空间是一个不同于另两个空间的信息空间，它有特殊的新的功能。正是因为互联网空间的时空灵活性、资源共享性、行为数据性、供给多样性、信息众筹性和关系网络性，使得我们整个的教育体系可以更好的适应这个时代的需要。

随着社会的快速进步，每一个人都希望自己能够获得个性化的、优质的、灵活的、终身的教育服务。而这样的教育服务，如果仍然用原来的学校的这种组织形态，用课堂的教学方式，用传统的知识传递的课程形式是难以满足的。互联网作为新的空间，为构建满足新需求的新的教育体系，为培养适应新时代的接班人和劳动者提供了前所未有的可能。互联网+教育就是来探索信息空间加入之后，在三空间支撑下，用什么样的模式、什么样的方法、什么样的体制机制构建服务全民终身学习的教育体系。

疫情加速了这样的变革过程，疫情后，我们应该共同去总结这些模式，快速把这些模式固化到教育体系中，加速构建三空间支撑的新的教育组织体系，新的教育教学模式和新的教育管理体系。

——本文来源于微信公众号“中关村互联网教育创新中心”

未来教育之教学新形态：弹性教学与主动学习

黄荣怀等（北京师范大学教育学部，智慧学习研究院）

2019 年底，新型冠状病毒肺炎疫情（简称新冠肺炎疫情）突然爆发，并迅速在全球蔓延。为了遏制新冠肺炎疫情的传播，各国纷纷采取了减少聚集、居家隔离等措施。为此，全球大部分学校都被迫关停。据联合国教科文组织 2020 年 4 月 5 日统计，全球共有 193 个国家实行全国范围内停课，受影响学生人数达 15.96 亿人，占注册学生总数的 92.5%（UNESCO，2020）。作为最早做出积极应对的国家，我国教育部自 2020 年 1 月 21 日开始部署教育系统疫情防控工作，截至 4 月 1 日，连续发布 66 条战“役”动态，就学生学习、考试、就业、资助、心理辅导等各种问题做了安排。1 月 27 日，教育部下发《关于 2020 年春季学期延期开学的通知》；1 月 29 日，教育部提出利用网络平台开展教学，确保“停课不停学”的要求。自此，世界上最大规模的一次在线教育实践活动拉开帷幕。此次大规模在线教学实践，现代信息技术全面进入教与学的过程，规模之大、范围之广、程度之深，前所未有，有力支持了全国范围的“停课不停学”，对促进信息技术与教育的深度融合起到了巨大的推动作用。随着国内新冠肺炎疫情基本得到控制，全国各地大中小学逐渐进入返校复学阶段，疫情期间发挥了巨大作用的在线教育将何去何从？未来教育将受到哪些影响？这已不仅是教育界而是整个社会关注的话题。

一、大规模在线教育实践的启示

我国教育系统在新冠肺炎疫情期间面向全国亿万学生开展的大规模在线教育是历史上从未有过的创举，在全球也属首次。我们可能正在经历一个全球最大的信息化基础设施升级改造和一个师生信息素养提升培训工程，一次全球最大的信息化教学社会实验和一次自发组织的开放教育资源运动（黄荣怀等，2020）。

（一）迅速全面的信息化基础设施升级改造

新冠肺炎疫情期间，为了供广大学生同时在线使用国家中小学网络云平台，教育部与工信部建立了平台保障与应急工作机制，部署中国电信、中国移动、中国联通、百度、阿里、华为等企业全面提供技术保障支持，协调 7000 个服务器，90T 带宽，保障网络通畅（黄荣怀等，2020）。面向 1300 多个省市县教育主管部

门提供中国电信云会议、云堤等信息化服务；天翼云课堂依托天翼高清为 1.3 亿家庭用户提供免费直播点播，向全国中小学提供在线课堂服务。中国联通在疫情期间推出“云课堂”和“联通-钉钉空中课堂”两大智慧教育服务。“云课堂”累计为全国 965 家教育主管部门和各级各类学校提供直播开课测试服务，上课人数达 6.67 万人；“钉钉空中课堂”平均每日有 377 万人测试使用，累计时长 932 万分钟。中国移动向全国 30 省 252 个地市提供“大小屏点播”“直播教学”学习方案。其中“大屏点播”覆盖全国 31 省 1.2 亿移动互联网电视用户；“小屏点播”提供价值 600 余万元的学习资源和工具，满足学生通过手机、电脑的自学需求，覆盖全国 20 省 1381 万用户；“直播教学”通过搭建网络直播平台实现远程教学，覆盖全国 30 省，帮助 3240 万师生开课（工信部，2020）

（二）全体师生的信息素养提升培训

疫情期间，在线教育改变了教师的“教”、学生的“学”、学校的“管”，也改变了教育的“形态”（吴岩，2020）。尽管开始之初，教师从线下到线上教学模式的转变面临巨大的挑战，如一些教师平时基本不用电脑或手机，不会使用网络录播或直播软件；一些教师刚开始上课忘记开麦克风，一些教师遇到技术故障无法解决等。但是通过开展在线教学培训和实践，很多教师不仅熟悉了平台和工具的应用，顺利开展了网上班级和课程管理，还适应了网络支持下的弹性教学，制定灵活的教学计划，开展务实的网络教研，实施多样的教学方法。一些高校还针对教师的在线教学问题，开启了“云”培训。如南开大学在疫情期间推出了“在线教学能力培训系列课程”，辅导教师进行在线平台操作，分享在线教学经验，提供教学案例参考，为教师的在线教学保驾护航（陈欣然等，2020）。与此同时，在线教育也倒逼学生的信息素养提升。居家学习期间，学生的适应能力、自学能力和自律性非常关键。此次大规模在线教育实践检验了“数字土著”一代的信息素养水平，暴露出不少问题。如一些学生虽然会网上浏览信息、网上购物、聊天或娱乐，但是缺乏高级信息检索与分析能力，不会使用学习软件或工具，在线学习时注意力不集中，容易走神等；低年级的学生网络课堂学习效果不理想等。疫情期间的“停课不停学”实践，使亿万学生实践了各种形式的在线教育，促进了学习者信息技术应用水平的提升。

（三）超大规模的信息化教学社会实验

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》和《中国教育现代化 2035》都把促进教育信息化列为重要的发展目标，但是我国过去主要着眼于信息化基础设施的建设，大规模的信息化教学实践一直无法开展。此次新冠肺炎疫情迫使全国 2 亿多学生不得不居家学习，信息技术成为实现“停课不停学”的关键。面对新的学习方式，课时安排合不合理？教学方式有没有效？提供的资源合不合适？家长能不能配合好？该怎么去调整？这是一次对教育信息化建设的真实检验，也是一次史无前例、规模前所未有的教育社会实验活动。此次大规模在线教育，暴露出我国信息化教学的诸多问题。如大规模同时直播、点播和下载资源，高峰时段出现网络拥堵；优质教育资源结构性不足，难以满足个性化需求；部分教师在线教学技能不足；师生时空分离，学生的适应能力、自学能力和自律性不足等等。

（四）全社会参与的开放教育资源运动

与以高校等教育机构为主要参与者的传统开放教育资源运动相比，此次大规模在线教育实践，全社会参与教育资源提供。教育部开通国家中小学网络云平台，以“一师一优课、一课一名师”项目获得部级奖的课程资源为基础，吸收其他优质网络课程教学资源，提供包括防疫教育、品德教育、课程学习、生命与安全教育等多方面内容，为学生居家学习提供支持和服务。中国教育电视台 CETV4 开设《同上一堂课》，提供小学、初中、普通高中课程直播或回播。北京、上海、四川、浙江等地的教育部门和清华大学附属小学、中国人民大学附属中学等在新冠肺炎疫情期间将本地本校网络学习资源免费向社会开放，供广大中小學生自主选择使用。人民教育出版社也将“人教点读”数字教学资源库免费向社会开放。截至 4 月 3 日，教育部组织 37 家在线课程平台和技术平台率先面向全国高校免费开放在线课程，带动了 110 余家社会和高校平台主动参与；全国在线开学的普通高校共计 1454 所，95 万余名教师开设 94.2 万门、713.3 万门次在线课程，上线慕课新增 5000 门，其他在线课程增加 1.8 万门，参加在线课程学习的学生达 11.8 亿人次（吴岩，2020）。

这场史无前例的超大规模在线教育实践，表现出弹性教学、主动学习、按需选择、尊重差异、开放资源、科技支撑、政府主导、学校组织、家校联动、社会参与 10 个特点。其中，弹性教学与主动学习是最主要的特点。校园关闭期间，全国高校和中小学通过直播、短视频和开放资源等形式提供课程，学生借助社交媒体、短消息小程序和聊天论坛，与老师或其他同学保持联系。这使得教学的时间、内容、学习方式都变得灵活多样。同时，居家学习，缺少了教师面对面的指导和监督，学习成了一种自觉的、无监督的主动学习。因此，“停课不停学”期间，弹性的教学组织和学生的主动学习成为一种教育常态。

二、以弹性教学为特征的学校教学组织

（一）弹性教学的缘起与内涵

弹性教学（Flexible Learning and Education）又被称为灵活性学习或灵活性教学，是信息社会人才培养模式改革的必然结果。认知弹性理论认为，“在不同的时间、重新设置的情境中，为了不同的目的、从不同的概念观点对同一材料重复访取，这是达到获得高级知识目标的关键”（江建平等，2008）；教师必须为学习者提供开发自己信息表征的机会，使他们以更适宜的方式学习（高文，1998）。国际上很多国家在弹性教学方面已经取得了一系列研究成果，并将弹性学习应用于继续教育、职业教育和社会教育等领域，如美国、英国和澳大利亚等（尤殿龙等，2010）。我国也多次利用弹性教学应对紧急突发状况，保障师生安全，提供学习机会。如 2003 年 SARS 期间，教育部提出中小学采取“停课不停学”措施，通过中国教育电视台“空中课堂”卫星教育频道为停课在家的中小學生提供教学服务；2015 年底，全国多地启动空气重污染红色预警，北京市教委提出各区教委、学校根据所在区域空气质量状况实施弹性教学。

“弹性”是指在教育环境中为学习者提供可供选择或定制的课程以满足个别化需求。因此，为学习者提供学习的可选性是弹性教学的关键。这些学习的可选性体现在学习时间、课程内容、教学方法、学习资源、学习地点、技术使用、入学或毕业日期等方面（Collis et al., 1997; Goode et al., 2007）。Lee 等（2010）将弹性教学定义为一套通过使用一系列的技术来支持教学过程，旨在为学习者提供更多选择、便利和个性化的教育方法和系统。本文的“弹性教学”是

指一种可以在学习时间、学习地点、教学资源、教学方法、学习活动、学习支持等方面为学习者提供可选择的、以学习者为中心的教育策略。

（二）校园关闭期间的典型教学形式

按照教育资源的使用和传播方式，新冠肺炎疫情期间国内主要提供了电视直播教学、互联网直播教学、视频翻转教学、电子教科书自学、人工智能辅助教学，以及利用公共教育资源或 MOOC 组织学习等弹性教学形式。以下是传播最广、应用最多的三种典型教学形式（徐蓓，2020）：

第一种，通过电视台播放教育类节目以及通过“融媒体”方式传播数字内容。疫情期间，从中央电视台、中国教育电视台到地方各教育电视台都纷纷开设了适合各个年龄层次学生的“空中课堂”。如中国教育电视台推出包括电视直播课堂、网络在线同步课堂、历史人文类优质视频等内容的《同上一堂课》，并通过电视频道直播、自有新媒体平台同步转播、第三方媒体平台回看等方式，多平台相互联动，相互导流（刘春来，2020）。湖北广播电视台疫情期间启动全天 7 个时段的直播特别节目《众志成城抗疫情》，湖北卫视、湖北之声、湖北公共新闻频道、湖北综合、湖北经视并机直播，长江云同步网络直播（曹曦晴等，2020）。这些节目侧重于讲解病毒知识、疫情防护和安全、心理健康、生命教育等内容。

第二种，通过中央电化教育馆等的国家教育资源库和各省市数字教育资源平台提供学习资源，涵盖了由名师录制的各个年级、各个学科的几万门基础课程。如中央电化教育馆向湖北省提供国家平台资源，远程传输给湖北省 6808 堂国家级“优课”，重点解决疫情期间有网络环境但缺少优质核心教学资源的问题；北京市区文化和旅游局汇集整理市区公共图书馆、文化馆线上数字文化资源，推出 190 个免费开放的资源库等（搜狐新闻，2020）。

第三种，直播式的网课，包括高校等机构组织的公益培训类课程以及广大教师为所在班级开展的直播和讨论类课程。如疫情期间，教育部策划和实施的“疫情高校心理援助热线”网络培训直播课程。北京师范大学林崇德教授主讲了“抗疫情，我们一起上心理战场”和“用健康的心态迎来复学”；北京师范大学京师在线、人民网、教育部大学生在线、易班网、新浪、快手、抖音、微博等参与直播，观看人数高达 1449.39 万人次（靳晓燕，2020）。这类网课广受关注，但以

“单向传播”为主，辅以一定的“双向互动”，基本上是“会场搬家”和“课堂搬家”的形式。表面上看，它们是通过网络平台、网络工具进行授课，属于在线教育的范畴，但实际上它们仍然遵循着传统课堂教学的模式，对学生进行的是统一的、单向性的灌输式教学，还没有完全发挥出在线教育的优势（徐蓓，2020）。

（三）弹性教学的特征分析

通过观察和分析学校教育、家庭学习、校外实践与课外辅导四种典型学习活动在新冠肺炎疫情前后产生的变化，可以发现弹性的教学组织主要体现在弹性的时间安排、灵活的学习地点、重构的学习内容、多样的教学方法、多维的学习评价、适切的学习资源、便利的学习空间、合理的技术应用、有效的学习支持、异质的学生伙伴等 10 个要素上。但是不同教学形式中弹性要素的适用程度是不同的。如电视直播教学中，学习地点、学习内容、教学方法和学习评价是灵活的，但是在教学资源、学习空间、技术应用、学习支持和学习伙伴方面，可选择的弹性空间则是相对有限的。通过比较不同弹性教学形式中弹性要素的适用度，可以确定弹性教学中适配度相对较高的五大关键要素和适配度相对较低的五大辅助要素，如图 1 所示。



图 1 弹性教学的 10 个要素

1. 弹性的时间安排。弹性的时间安排指学习者参加课程（Collis et al., 1997）、开始和结束课程（McMeekin, 1998）、参加学习活动（Collis et al., 1997; Collis et al., 2004; Casey et al., 2005）的时间是灵活可选择的。弹性教学根据学习者的需求为其提供可选择的学习时间（例如晚上或周末）。学习者甚至还可以指定自己想与他人互动或学习的时间。

2. 灵活的学习地点。灵活的学习地点意味着学习者进行学习活动和获取学习材料的地点是可以选择的。比如可以通过移动设备在校园、家里、公共交通、机

场，甚至飞机上（Collis et al., 1997; McMeekin, 1998; Gordon, 2014）进行学习。疫情期间，很多教师在学习管理系统上发布学习任务列表和上传相关资源，然后学生选择时间和地点访问这些资源并学习。

3. 重构的学习内容。弹性教学允许学生根据自己的需求、学习途径、课程定位、课程规模和范围，通过内容模块化来确定内容的章节和顺序（Collis et al., 1997; Collis et al., 2004; Casey et al., 2005; Gordon, 2014），即重组教学的内容。如疫情期间，广州市黄埔区国际中学开设自主探究课程，鼓励学生根据个人兴趣和能力选择课题，并按照自己喜欢的格式制作产品，如信件、海报、宣传册、视频、歌曲或舞蹈，向武汉抗击新型冠状病毒的前线英雄致敬。

4. 多样的教学方法。教师可以采用多样的方法来组织学生学习，如有指导的讲座、自学、小组讨论、辩论、探究学习、教育游戏等（Gordon, 2014）。哥伦比亚大学（University of British Columbia, 2020）在疫情期间为学习者提供了混合学习、大规模开放在线课程（MOOC）和体验式学习等多种学习方式。教师可采用单独、小组、协作等方式组织学生进行学习。雄安新区白洋淀高级中学的老师们通过“钉钉”软件进行直播授课，利用 ZOOM 平台组织学生分组讨论。中国人民大学附属中学三亚学校的教师采用基于视频的一对一辅导，帮助学生辅导课程作业。

5. 多维的学习评价。弹性教学采用灵活多样的评价方式，如汇报、小论文、团队项目、同行评估和标准化测试等，对学生学习、教师教学和学术计划（Collis et al., 1997; Casey et al., 2005）进行评估。如利用电子档案袋对学生进行发展和成就（Gordon, 2014）的过程性评估，利用计算机测试（如在线测试、自适应测试）和人工评估（纸笔考试）进行标准化测试等。此外，还可以使用学习分析技术，如提供学习仪表盘，收集并分析学习者在学习系统内的学习轨迹，提供实时评估。

6. 适切的学习资源。除了教师自制的学习资源外，学习者、图书馆、甚至来自网络的高质量学习资源也可被用于教学中（Collis et al., 2004; Casey et al., 2005）。学习资源的形式可以是播客，也可以是录制的讲座报告等（Gordon, 2014）。开放教育资源（Open Educational Resources, OER）有助于在开放许

可下为学习者提供弹性教学。教育者可以使用、组合、修改给定的 OER 来为学习者提供适切的学习资源。当前我国教育部已经协调 22 个网络学习平台，共提供 24000 门免费的国家网络开放课程。教育公司和省级学校也提供了大量的开放教育资源，以便在疫情期间保证资源的数量和灵活性（新浪新闻，2020）。

7. 便利的学习空间。学习空间是指用于学习的场所，包括物理空间和虚拟空间（许亚锋等，2015）。灵活的授课方式为学生提供了便利的学习空间（Collis et al., 1997; McMeekin, 1998; Lundin, 1999）。学生可以通过不同技术（如增强现实）体验校园学习、网络学习或两者混合的学习。例如科大讯飞打造的智慧空中课堂，依托讯飞教育云，模拟真实的传统课堂，为教师、家长、学生提供优质直播互动平台和高效教学、有效监管、个性化学习辅导等服务。

8. 合理的技术应用。信息技术可以助力学生学习（Gordon, 2014）、教师教学和学校管理（Casey et al., 2005），实现教学及管理的灵活性，如丰富的学习资源、灵活的虚拟学习空间、便捷的学习管理系统等。使用各种技术工具（如博客、Wiki 和社交网络）还可以帮助学习者生成学习内容并与其他学习者进行交互。此外，通信媒介（如电子邮件和即时消息应用等）还可以优化教师和管理人员的工作。疫情期间，信息技术极大地支持了学校关闭期间学生的居家学习。

9. 有效的学习支持。在线学习支持服务包括教师在线教学支持服务和学生在线学习支持服务两类。教师在线教学支持服务，除了为教师提供如何使用同步网络学习软件、如何利用学习管理系统、如何进行学习活动设计等支持外，还应为教师提供在线教学策略、信息技术应用、地方教师培训案例等，促进教师在线教学能力的快速提升。学生在线支持服务的有效性体现在促进学生有效学习和个性发展两方面。有效学习是指学生知识、认知、智力和技能的成长和提高；个性发展主要包括积极的人生态度、良好的思维习惯、基本的沟通与合作能力、规则意识、诚信意识、毅力和创新意识的培养。疫情期间，不仅要为学生提供线上线下学习指导，还应关注其居家学习的心理与生理健康。

10. 异质的学生伙伴。异质的学生伙伴是指同组学习的学生在认知能力、性别、性格或家庭背景等方面存在差异。有些学校根据学生的成绩，将学生分为不同的班级进行差别化教学。从合作学习角度看，异质分组有助于学生之间的思想

碰撞，激发创新思维，促进互相学习。疫情期间，学生差异化问题更为突出，如不同学生拥有不同的信息技术条件、家庭氛围、学习习惯等。弹性教学为学习者提供了可选的学习时间、空间、资源、方式等，方便学习者按照优势与偏好组合学习。

三、以主动学习为特征的居家学习

（一）居家学习的特点及挑战

疫情期间，居家学习成为全球主要的学习方式，形成了三种典型的家庭学习场景。第一种，以学习为中心的家庭学习场景。这种场景中的学生具备良好的学习习惯，希望追求更高层次的知识，如即将参加高考或中考的学生，其日常活动是吃饭、睡觉和学习，而学习是最主要的活动。第二种，以交流为中心的家庭学习场景。在这种场景中，学生积极与父母、兄弟姐妹交流、学习、运动，是一种比较健康的家庭学习场景。第三种，以娱乐为中心的家庭学习场景。在这种场景中，学生往往沉迷于手机、游戏和电视，很少进行阅读和学习。这是一种危险的家庭学习场景。

家庭学习场景中，学生面临着一些挑战。例如：一些儿童自控能力差、家庭作业延误、不愿按时睡觉；一些儿童学习焦虑，特别是即将参加高考或中考的学生；一些儿童对学习不感兴趣；一些儿童对（手机、平板电脑等）电子设备上瘾；一些儿童叛逆，总是违背父母的行为等。促进学生在疫情期间居家主动学习，不仅为了应对这个特殊的教育中断时期出现的问题，更是为了培养学生的自主学习能力。

（二）主动学习的养成机制

主动学习（Active Learning）是与被动学习相对应的一种学习形式。主动学习中，学生主要从事以写作、对话、问题解决或反思为中心的学习活动。它可以被看作是一种使学生积极地或体验式地参与学习过程的学习方法，也可以是一种帮助学生更多地投入到学习过程中的教学方法，要求学生进行有意义的学习活动，并思考自己在做什么（Prince, 2004）。课堂中，教师经常采用小组协作学习、提问、头脑风暴、概念图或思维导图、语境分析与问题定义、问题解决等方

式，激励学生进行主动学习。角色扮演、模拟与游戏、案例分析、基于挑战的学习或者基于项目的学习等则是更高级的主动学习方式。

主动学习者的最显著特征是能够进行自主学习(Self-Regulated Learning)，包含自我计划、自我监控和自我评价三个基本要素。自我计划是对自己的未来进行有目的的规划。只有通过自我计划才能使行为有目标、有组织、有效率(屈善孝, 2010)。自我监控就是管好自己，是学生为了保证学习的成功而在进行学习活动的全过程中，将自己正在进行的学习活动作为意识的对象，不断地对其进行积极、自觉的计划、监察、检查、评价、反馈、控制和调节的过程(董奇等, 1994)。自我评价是指能够通过学习回顾、练习题或评测工具来对自己进行评价，包括基于学习目标的自我评价、基于学生过去经历的内部评价和基于同伴学习状况的相对评价。

如何有意识地培养学生的主动学习习惯？阿灵顿独立学区在 2018 年提出主动学习圈(Active Learning Cycle)方案(Arlington ISD, 2018)。主动学习圈包含激励、承诺、获得、应用、展示 5 个步骤(如图 2 所示)。(1) 激励，找到一种方法让学生融入课程中，如教师以学生感兴趣的话题或者问题引起学生的兴趣。激励实际是激发学习动机的过程，可以从外界环境(教师、家长或他人)获得刺激形成学习动机，也可以是由内部兴趣激发学习动机的过程。(2) 承诺，使用目标设定鼓励学习者坚持学习。其实质是由学习动机产生学习目标或者计划的过程。学习目标设置是否合适，学习计划安排是否合理，是自主学习能否顺利实施的前提。教师或家长可以通过示例等方式帮助学生设置学习目标，做好自我计划。(3) 获得，通过各种方法为学习者提供学习新知识的机会。获得阶段的体验，会增强或者削弱自主学习的动机，进而影响学习者的注意力集中及自主学习时长。多样的工具和指导，有助于学习者知识与能力的增长。(4) 应用，允许学生通过现实世界的活动和解决问题的过程来应用知识。知识只有通过应用，才能摆脱简单机械的短时记忆，进入长时记忆区，并与已有的知识融合。教师可以帮助学生建立知识应用的情境，以增强自主学习的效果。(5) 展示，让学习者将自主学习的内容形成学习成果，与家长、同学分享，有助于学习者将知识可视化，既发展学习者综合、评价等高阶思维技能，又增强学习者的学习成

就感，进而增强其继续学习的动力。通过长期循环的主动学习过程，学习者可以形成自我计划、自我监控和自我评价的能力，养成自主学习习惯。

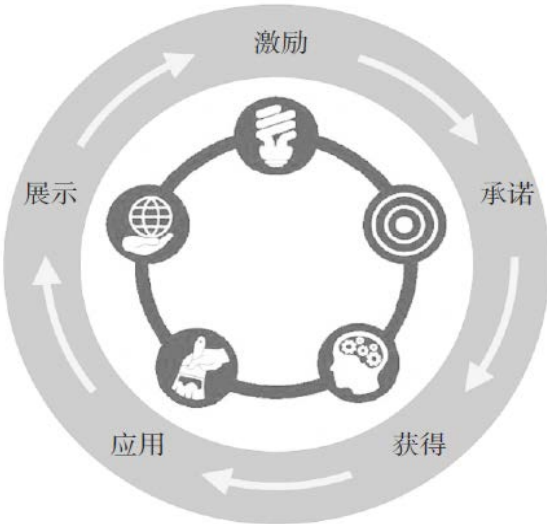


图 2 主动学习圈

（三）疫情防控与居家主动学习

全球新冠肺炎疫情的持续蔓延，使得对孩子的保护、陪伴和教育成为教育行政部门、学校和家长普遍关心的问题，居家主动学习成为必然之选。2020 年 3 月 27 日，在“学校关闭期间居家主动学习”国际网络研讨会中，多国专家就疫情防控与居家主动学习达成基本共识，提出以下教育建议（Huang et al.，2020）。

1. **劳逸结合，自我计划。**学校关闭期间，合理安排学习和娱乐的时间是实现有效自主学习的基础。学习者需要做好自我计划。可以借助一些时间管理工具如日历、记事本等，进行自我计划。自我计划时学习者需要确保两点：第一，能够轻松地查看、修改和标记学习任务；第二，时间合理、难度适中，能在计划内完成学习任务。按照计划完成学习后，学习者还可以给自己一点奖励，以激励自己持续学习。

2. **家校互动，按需学习。**居家学习期间，学习者与教师时空分离，利用互联网进行远程学习和互动。互联网上有丰富的数字学习资源，如大规模开放在线课程、小规模私有在线课程（SPOC）、在线微视频课程、电子书、图形、动画、测验、游戏和电子笔记等，学习变得更容易发生、更具吸引力和情境化。然而教学资源的目的和作用不仅在于使教育过程更具吸引力和趣味性，而且在于鼓励学习者自主学习，发展不同的技能。如何在海量学习资源中找到自己所需学习资源，

是进行有效自主学习的前提。学校和家长应该联合起来，帮助学习者掌握查找、评估和使用在线数字学习资源来解决问题的方法。

3. 在线沟通，小组合作。长时间的居家学习容易使学生产生孤独感，进而影响学习的效果。与人沟通和交流有助于学生缓解孤独，与他人合作或比赛有助于促进主动学习。居家学习期间，学习者可以利用钉钉、微信、QQ 等社交工具建立学习社区，促进在线交流和团队合作。团队合作最常见的形式是小组合作学习。只有当学习小组中的所有学生都达到了各自的目标，学习小组的目标才能达成。因此，有效的合作学习依赖 5 个基本要素：互相信赖、互动、个人和团体责任、社交技能和分组策略。基于项目的学习也是一种小组学习，不仅需要学习者深刻理解问题，掌握大量资源和材料，还需要学习者运用更高层次的思维技能，学会团队合作。

4. 家人陪伴，自我监控。自我监控的学习效果优于依靠教师监控的学习，而环境又是影响自我监控的重要因素。董奇等（1994）的研究表明，学生的自我监控与所处的社会相互作用方式有着密切的关系；如果在学生解决问题的过程中，与之交往的成人或有经验的同伴能够给予较多的引导、监督和启发，那么学生就能从中获得较多的引导体验，更明确地意识到自己学习活动的全过程，从而使制定计划、监察调控学习活动的的能力得到提高和改善。新冠肺炎疫情打乱了正常的教学秩序，脱离了常规课堂和教师监督的居家学习，学生可能会产生一些混乱和分心。为了保证居家学习的效果，家长和孩子需要共同努力，通过榜样作用、积极态度、温暖沟通，建立自律、乐观、关心又富有心理弹性的家庭氛围和生活习惯。

5. 善用工具，自我评价。有效的自主学习需要学习者定期进行自我评价，即意味着学生要进行自我导向与控制，自我审视与诊断，自我促进与激励（窦洪庚，2004）。居家学习过程中，教师或家长要引导学生对自己的作业进行自我判断，对学习过程进行自我分析，对日常行为进行自我审视，及时记录和反思自己的进步和变化。当前学生常用的自我评价工具包括量表、测验、概念图等。

6. 勤于反思，乐于分享。反思和分享有助于提高自我意识、自我认同和个人成长。思维只有经过自我反思、自我批判，才能在主观方面获得理性的真实，在

客观方面获得本质的真实（胡潇，2000）。反思可以帮助学习者加深对知识的理解，增强学习的责任感。经常性地自我反思，有助于培养学习者的自主学习能力。学习者可以通过定期咨询指导教师、自我提问、与同伴交互、阶段性总结等方式进行自我反思。与家人或朋友一起反思和分享也能帮助学习者发展批判性思维、逻辑思维和综合思维方面的技能，以便将这些技能应用于其他问题的解决。

7. 适度锻炼，身心健康。长时间的居家隔离生活，会给人们的身心健康带来危害。一些孩子容易沉迷于游戏、电视或者社交软件，产生视力受损或者肥胖等健康问题。新冠肺炎疫情期间，关注青少年和儿童的生理与心理健康非常重要（Mojtaba et al., 2020）。适度运动可以帮助学生保持活力。可以鼓励孩子在户外人少的自然环境中多做有氧运动，也可以在室内进行伸展、舞蹈等运动来保持健康。心理健康也是疫情期间不容忽视的问题。学校和家长要联合起来，组织合理的线上学习活动，帮助孩子缓解焦虑和孤独感；家长也要注意科学疏导孩子的心理，全方位地陪伴和提供支持，抓住教育契机帮助孩子智慧应对疫情（林丹华，2020）。

三、不同历史时期教育的使命及其变革诉求

我们正在经历一个全球最大的信息化基础设施的升级改造工程和一个全面提升师生信息素养的培训工程。这是一个凸显教育信息化价值的特殊时期，也是我们共同定义“未来教育”的一个契机。未来充满了不确定性。教育可以培养我们的能力，使我们能够应对挑战、抓住机遇，以实现进步。教育不仅在于应对世界的改变，也在于改变世界，我们正站在通向未来教育的入口。

（一）不同历史时期教育的使命

教育是培养人的事业，被赋予了独特的历史使命：通过培养人来帮助解决世界面临的重大问题和挑战。联合国教科文组织在 1976 年的《学会生存：教育世界的今天和明天》（又称《富尔报告》）、1996 年的《学习：财富蕴藏其中》（又称《德洛尔报告》）、2015 年的《反思教育：向“全球共同利益”的理念转变？》中先后总结了世界面临的 10 大挑战：（1）数据、信息、知识和人类处理数据的能力迅速增长；（2）全球性的经济不平衡和社会不平等；（3）竞争加剧和就业脆弱；（4）互联性不断增长，但种族偏见、排他和暴力不断加剧；（5）社会多

样性和分裂；（6）对民主和人权的威胁；（7）与环境、生态、自然资源有关的各种压力；（8）全球化、局部诉求和冲突；（9）物质进步和精神修养的局限性；（10）决策中的长期和短期利益的平衡。《学会生存：教育世界的今天和明天》强调科学技术改变了社会，把人类带入学习化社会，呼吁不断扩大教育范围并开展终身教育；《学习：财富蕴藏其中》强调了人文教育的重要性，确立了教育的“四大支柱”，即：学会认知、学会做事、学会合作、学会生存；《反思教育：向“全球共同利益”的理念转变？》提出要对作为全球共同利益的教育和知识进行反思。

2019年9月25日，联合国教科文组织在纽约召开的联合国大会高级别活动上，启动了“教育的未来”全球倡议，以重新思考知识和学习如何在日益复杂、不确定和不稳定的世界里塑造人类的未来。这是继上述系列报告后，在新兴的数字时代，人们对学习和教育为全球共同利益作出贡献方式的再次思考。“教育的未来”全球倡议旨在让人们认识到世界上有多种多样的认知和存在方式，未来也具有多面性；应对新事物秉持灵活开放态度，将学习视为一个持续一生、不断进步成长的过程，提升人们憧憬美满生活的能力。

（二）面向智能时代的教育变革诉求

教育是一个伴随人类生产劳动产生和发展的社会现象，人类社会的发展离不开科技的创新和教育的进步。“以教师、课堂、学校为中心”的传统教学模式，是符合工业时代需求的教学形式。工业时代教育的目的是培养满足工业所需的标准化工人，因此班级授课制和封闭式校园教学组织形式，以及以听讲记忆、答疑解惑、掌握学习等操练和标准化为主的学习方式是工业时代的典型教育特征。随着科学技术的快速发展，人类进入信息时代，记忆、操练、标准化等学习方式不再适应社会发展的需要，个人终身发展的需求日趋强烈，强调信息素养、自主发展和社会参与的数字公民培养，以及混合学习、合作探究、联通学习等学习方式日趋普及，学习时空也由学校物理空间拓展到网络空间（黄荣怀等，2017）。当前，以人工智能为代表的新一轮科技革命和产业变革风起云涌，正推动人类社会迈向人机协同、跨界融合、共创分享的智能时代（雷朝滋，2018）。

智能时代，人们的学习和生活将进入基于现实物理世界、数字世界和虚拟网络世界的交融时代。学习者对学习方式的诉求，将由被动接受向主动探究转变，由标准化“班级授课制”向“差异化和个性化学习”过渡。人工智能将广泛应用于教育、教学过程，改善学习评价、助力个性化培养，赋能教学、辅助教师工作，改善教育管理、优化教育供给，实现教育领域的公平与包容（张慧等，2019）。面对人工智能带来的变革，如何构建全新的教育生态体系，如何变革人才培养体系，如何创新教育服务模式，如何提升教育治理能力，是当前需要我们积极探索并努力解决的问题（雷朝滋，2018）。习近平总书记在给国际人工智能与教育大会贺信中指出，人工智能时代教育的重要使命是培养大批具有创新能力和合作精神的人工智能高端人才；我们要积极推动人工智能和教育深度融合，促进教育变革创新，充分发挥人工智能优势，加快发展更加开放灵活的教育（新华网，2019a）。

五、弹性教学与主动学习的教育新“常态”

（一）课堂教学与在线教育的冲突与融合

课堂教学是在“课堂”这一特定场域内发生的教育活动。一般是按年龄和知识程度将学生编成固定的班级，在固定的时间，以教师讲、学生听的方式向学生传授知识的过程。传统课堂教学具有集中授课、组织性强、教学效率高，便于提高教学质量和发展教育事业等优势，但是不能充分地适应学生的个别化需求。在线教育是技术支撑下开展的一种灵活的教育形式，具有资源丰富、自定步调、不受时空局限的优势，更容易实现一对一学与教之间的交流、互动，激发学生的学习动机；同时，也可以针对不同学生提出个性化的学习建议，实行个性化教学。但是，在线教育也有其局限性。比如，师生分离容易产生情感障碍，在德育、体育、美育等方面处于劣势等。

课堂教学与在线教育的冲突首先体现在教学理念上。传统的课堂教学以教师为中心，学生被动学习；而在线教育以学生为中心，学生主动学习。其次是教学时空。课堂教学有特定的教学时间安排，教学地点集中在“教室”；而在线教育可以为学习者提供同步或者异步的教学。异步在线教学允许学生根据自己的情况选择学习时间和地点。再次，学习内容。课堂教学主要按照选定的教材进行教学，知识比较连贯；而在线教育的学习内容，可以来自教材、教师，也可以来自学生

甚至其他机构或人提供的优质教育资源。最后，师生角色。课堂教学的教师是知识的传授者，学生是接受者；而在线教育的教师和学生都可以是知识传授者，也可以是学习合作者、引导者或者支持者。

课堂教学是符合工业时代教育需求的教学形式。随着互联网、人工智能等新技术对人类生活影响的不断加深，人们对教育的需求更为多样，在线教育的重要性也与日俱增。尤其是新冠肺炎疫情期间，在线教育发挥了巨大的作用。在线教育不再仅是课堂教学的补充，已成为和课堂教学同样不可或缺的教学形式。未来，学校的物理围墙将被打破，学习环境将从封闭走向开放，课堂的边界和课堂的时空均会被极大地拓展，课堂教学与在线教育将走向融合。融合不是简单地将线下课堂教学搬到线上，不是“黑板搬家”或“教科书搬家”，更不是简单的“人灌+机灌”模式，而是要将二者有机地融为一体，形成一种面向每个人、适合每个人的未来教育形态。

（二）面向未来教育的教育新“常态”

未来教育的新“常态”将体现出弹性教学与主动学习互利共生的特征（见图3）。弹性教学以学习者为中心，从多个学习维度为学习者提供了丰富的学习选择（Goode et al., 2007），学习责任从教师承担转向学习者承担（Lewis, 1986; Goode et al., 2007）。弹性教学要求学习者具备自主学习能力，通过主动学习确保学习的参与性和有效性（Collis, 1998）。主动学习是学生对自己的学习负责，积极参与促进课堂内容的分析、综合和评估的活动。主动学习过程有助于自主学习能力的养成，是弹性教学形态下保障学习质量的关键。在弹性教学以及自主学习能力支持下，学习者能根据自己的学习需求，自定步调地进行个性化学习，实现以复杂现实任务为目标的真实学习。

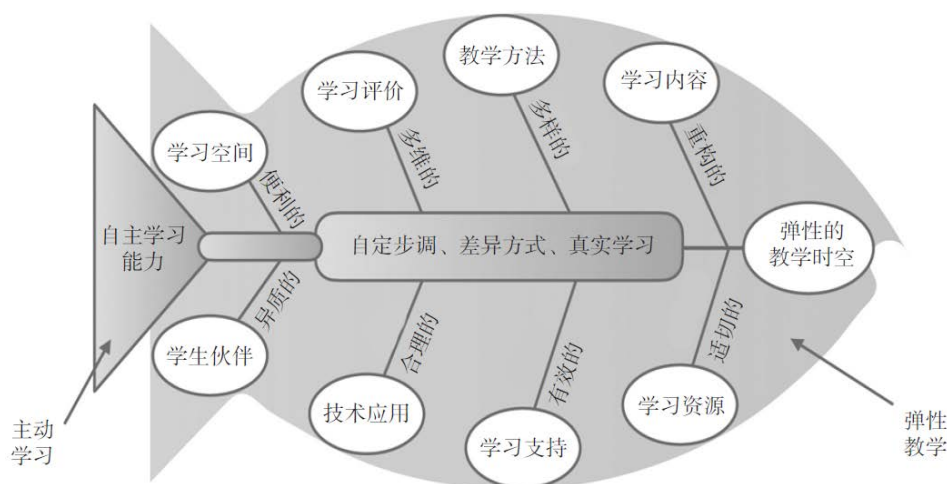


图3 未来教育的新“常态”

1. 弹性教学时空是未来教育的基本标志。时空特征是教学活动的重要特征之一（张峰，1998）。传统教学空间的单一化和教学时间的刚性化，不利于师生主动性的发挥。在教育改革的推进过程中，人们一直没有停止对教学时空变革的探索。总体上看，教学时空的变革主要有两条路径：一是改变“重教轻学”的教学时间分配和单调乏味的教学空间利用，探索如何在教学活动中更有效地利用教学时间，激活教学空间；二是改变“断裂的”教学时间和封闭的教学空间，探索如何在教学活动中超越教学时间的限度，逾越教学空间的限制（齐军等，2011）。信息技术手段在教育中的应用使学习者在任意时间、任意地点、以任意方式进行与真实世界相关联的学习成为可能（杨现民等，2015）。尤其当人类进入人与人、人与物、物与物全面互联的智能时代，智能技术的支持和学习资源的极大丰富将使得在任意时间和任意地点的学习成为可能（黄荣怀等，2017）。

2. 多元学习方法和评价是未来教育的基本特征。培生集团 2019 年的“全球学习者调查”显示，世界各地的学习者获得教育的方式正在改变，混合式、组合式、多元化和个性化的学习模式将成为越来越多人的选择（菲尔麦德，2020）。多元的学习方法，需要多维的评价方式来衡量教育的质量和效果。传统的纸笔测试被认为是考试录取过程中最为公平的举措，但并不利于对学生高层次认知能力（如创造力）的测试，也无法反映学生非认知能力的发展情况。互联网、大数据、智能技术与教育的深度融合，使得基于学习者综合素质的智能评价成为可能。学校、社会、家庭、个人通过互联互通的网络参与评价，丰富了评价的主体；大数据实现对教育全过程数据的伴随式全方位采集与整理，有助于提高评价的准确性

与及时性；人工智能算法，对学习者的个人行为及内隐特征进行“数字画像”，可以更好地了解学习者的特点和个性差异，全面把握学习者的真实需求，从而开展精准教学，提供个性化学习服务（田爱丽，2020）。

3. 自定步调、差异方式、真实学习是个性化培养的基本依据。个性化教育是世界各国教育改革发展的潮流和趋势。《中国教育现代化 2035》提出信息化时代教育变革的战略任务之一，是利用现代技术加快推动人才培养模式改革，实现规模化教育与个性化培养的有机结合（新华网，2019b）。目前我国个性化教育的发展受到应试教育体制、模糊不清的认识、班级规模过大以及传统的课程文化和评价观念等方面的制约（郅庭瑾等，2016），大规模教育与个性化学习在传统教育形式中似乎很难找到一个合理的平衡点（陈丽等，2016）。个性化学习强调学习过程应是针对学生个性特点和发展潜能而采取恰当的方法、手段、内容、起点、进程、评价方式等，促使学生各方面获得充分、自由、和谐发展的过程（李广等，2005）。个性化培养需支持学习者自定步调、以差异化的方式，在与现实问题和学习者兴趣相关的情境中，探究、讨论和有意义地建构概念和事物之间的联系（Donovan et al., 1999）。未来教育要以促进学习者发展和提升学习者智慧为理念，在物联网、云计算和大数据等智能技术所打造的物联化、智能化、泛在化的教育信息生态系统的支持下，开展贴近学习者真实世界、符合学习发生的自然过程、具有开放性和按需供给等特性的教育方式（刘晓琳等，2016）。

4. 自主学习能力的养成是迈向未来教育的基本动力。当前，核心素养的培育被视为应对未来挑战，提升各国教育实力和公民素养的战略发展趋势。无论是 OECD 三大领域的核心素养框架、UNESCO 核心素养的七大学习领域、欧盟的 8 项核心素养框架，还是我国的“学生发展核心素养”，都将自主学习能力视为核心素养的本质与核心，在核心素养的整体发展中具有不可或缺的引领和触发作用（郭文娟等，2017）。自主性是人作为主体的根本属性。自主学习不仅指学习者主动地学习学科知识与技能，更重要的是强调在复杂多变的社会情境中，学习者能自发主动地运用一系列复杂的认知（如反思与批判性思维等）与非认知策略（合作及目标管理等）解决复杂问题以达成各种个体及社会性的发展目标（Zimmerman,

2000)。自主学习能力是一种问题解决能力及终身学习的能力，是学习者应对复杂不确定的教育未来的必备条件，也是其迈向未来教育的基本动力。

六、结语

“停课不停学”期间的这次超大规模在线教育实践发展了新的教学形态，其灵活创新的方法不仅“维持”了教学，而且给全球教育的“未来”带来了诸多启示。鉴于此次在线教育还存在教师在线教育技术能力不足，对线上教学特点认识不充分，学生自主学习能力有待加强等问题，进一步加强学校的信息化、网络化建设，促进在线教育和学校教育的融合，这毫无疑问是未来的发展方向。我们要认真总结校园关闭期间线上教学的有益经验，适时保护和发挥好广大教师应用信息技术的热情，改进课堂教学方式，促进信息技术与教育教学深度融合。

——摘自《现代远程教育研究》2020年第3期