DOI:10.13811/j.cnki.eer.2018.03.009

在线教育自组织系统的科学原理与趋势分析

殷宝媛，陈 丽

（北京师范大学 教育技术学院，北京 100875）

[摘 要] 当前，在线教育领域具有“草根服务”特征的自组织行为大量涌现，对这些新现象的认识以及规律的把握，是教育教学改革的重要任务，也是做好教育信息化规划的关键。文章归纳了自组织和他组织关系的演化图谱，认为一个系统的发展要经历结构失稳、自组织主导、他组织介入、他组织主导、新范式出现等几个阶段，并用该图谱解释和分析了我国教育信息化的演化，从而洞悉了在线教育自组织系统的发展趋势。文章认为应该积极看待在线教育自组织行为的作用，从认识、管理、文化三个层面将自组织的开放性和他组织的保障性相结合，为自组织的发展创造良好的环境和制度，这是推进当前教育信息化和供给侧改革的着力点。

[关键词] 在线教育；自组织；原理；图谱；趋势

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 殷宝媛（1980—），女，黑龙江哈尔滨人。副教授，博士研究生，主要从事教育信息化、数字化学习资源与学习环境设计研究。E-mail:ybyuan2000@163.com。陈丽为通讯作者，E-mail:lchen@bnu.edu.cn。

技术的发展不断拓展着教育的时间维度和空间维度，给教育发展带来新的契机和挑战。特别是以互联网为代表的信息技术，作为一种新的生产力，正在推动生产关系的变革，深刻改变着社会的各个领域。互联网文化的开放性、去权利化和无边界等特征，促使社会领域涌现了大量“草根服务草根”的现象，淘宝、滴滴打车等就是例证。这些“草根服务草根”的现象具有自组织的特征，它们的出现表明，互联网对社会的变革已经不仅仅是一种技术和手段的改变，还是一种组织方式的变革。这种组织方式的变革在教育领域也开始彰显它的力量，然而这种变革目前还没有引起我们管理者和实践者的充分重视。这种变革也许会成为破解当前教育问题的新方法，也许会给当前的教育造成干扰。因此，认识这种技术推动教育变革产生的新现象，将是我们今后一段时期做好教育信息化规划的关键。

一、在线教育自组织涌现的现象

组织是指要素按照一定的规则构成某种有序结构的系统，自组织和他组织（或被组织）是自然界和社会组织化中的两类机制和现象[1]。二者的区别在于，组织力或组织指令来自群体内部还是来自群体外部，组织力来自群体内部的是自组织，组织力来自群体外部的是他组织。自组织理论是科学家们在自然界的生化现象中发现的，社会层面的复杂系统的自组织是指许多独立的个体在没有外在组织力、没有中心控制下，而进行的相互作用、相互影响、自然演化[2]。

教育作为社会的重要组成部分，在资源、教育、教学等各个环节也涌现出大量的自组织现象，如：早期的 MOOC、可汗学院、“鲲鹏小语”“老师走起”“带你唱歌”等，这些提到的名称不过是当前大量在线教育自组织的冰山一角，更多的在线教育自组织正在不断涌现。这些自组织虽然产生的领域不同，规模也有大有小，但它们共同的特点是以互联网技术作支撑，或许是“草根服务草根”，或许是“草根服务学生”，但都具有“草根服务”的自发性，我们称这种在互联网技术支撑下、非教育体制内产生的自组织为在线教育自组

基金项目：2015 年度教育部人文社会科学研究青年课题“联通主义学习情境(cMOOCs)中的教学交互特征与规律研究”（课题编号：15YJC880093）；中央高校基本科研业务费专项资金资助课题“信息技术与教学融合创新多维研究”（课题编号：2015JDZD08）

织。“草根”即普通平民,是与传统精英阶层相对应的概念。“草根服务”作为一种与传统服务模式不同的新服务模式,主要指由平民发起的服务模式,这种模式通常不是在政府和上级机构的干预下形成的。这种在线教育“草根服务”的自组织与传统的班级教育非常不同,而对它的认识是教育教学改革非常重要的任务和时代给我们的新课题,因此,我们有必要分析这些现象是怎么产生的?这些现象的发展趋势是怎样的?以及如何利用好这些新现象来促进教育信息化的深入发展。

(一)在线教育教研自组织——以“鲲鹏小语”为例

“鲲鹏小语”是一个小学语文教师发起的教学在线互助小组,通过 QQ 群汇聚全国各地的语文教师,其中乡村教师居多。QQ 研修群从最初的几人,发展到包括大学教授、学科教研员、骨干教师和普通教师在内的万余人。

“鲲鹏小语”的发起人发现,虽然新课程改革已经进行了十多年,但是教师在课堂教学中仍然不能灵活运用新课程的理念;虽然对教师也进行了多轮次的培训,但许多教师参与研修的积极性却不高,教师专业研修水平提升很慢;而且学校受到培训经费的制约,不是全体教师都能有机会接触专家、聆听名师的讲座和观摩公开课、示范课。为了解决这个问题,“鲲鹏小语”的发起人利用教师网络研修平台,成立了语文研修的自组织,让一线教师足不出户,就能学习到专家、名师前沿的教学理念和先进的课堂教学方法。

与官方培训相比,“鲲鹏小语”没有任何外力强制、不发学习证书,教师在平台上观课、议课、听名师讲座、读书分享、话题研讨,正因为它能针对不同层次的教师、不同需求的个体开展个性化的指导,教师在这里不仅专业理论和技能得到了提升,而且获得了归属感。因为“鲲鹏小语”拥有官方平台无法比拟的自主性和个性化,它的影响力逐渐扩大到了官方培训圈,一些省市的教研员们也开始尝试用这种方式建立自己的研修团队,融合民间教研力量的网络培训自组织不断涌现。

(二)在线教育资源自组织——以“老师走起”为例

“老师走起”是基于名师社群化、同课异构在线化、体系化和本地化而多次生成的媒体化动态推送的微课资源包共建共享平台,目标是促进教学资源共享,拓展教师人脉资源,方便教师教研与交流,提升教师整合与教学能力[3]。其发起人认为:教育信息化关键是教师,教师行动起来了,教育信息化就有了真正的生命力。

“老师走起”平台设计的关键点可以总结为以下三方面:(1)海量资源下载。全国各地的优秀教师制作并上传了大量微课视频、PPT 等教学资源。平台提供微课制作工具和方法,教师可以根据教学的实际需要进行资源的二次生成。(2)建立学术共同体。根据学科的分类,创建不同的学术交流群。全国各地的教师可以根据自己专业找到学术共同体,与相关专家和教师交流教学经验,探讨疑难问题,创建学术圈。(3)及时的个性化服务。平台将最新的教育资讯与课程改革动态推送给教师,并针对不同学科、不同地区教师遇到的问题,提供专家名师答疑解惑。“老师走起”是根据一线教师教育教学工作的实际需要,通过移动互联网平台,为教师提供不同学科、个性化的教学资源的自组织模式的典型代表。

除了在线教育资源、教研领域涌现了大量的自组织,学生的学习领域也出现了大量的自组织,如翻转课堂的学生社区等,这些自组织虽然产生的领域不同,规模也有大有小,但它们共同的特点都是“草根服务”的自发性。

二、在线教育自组织涌现的科学原理

具有“草根服务”特征的在线教育自组织给教育领域的发展带来了新的活力,但教育是个试错成本很高的领域,因此与其他行业相比显得谨慎而缓慢。我们有必要思考如何用教育理论去解释这些新现象,探索这些新现象的规律,使其更好地促进教育信息化的深入发展。然而,“互联网+教育”作为一种新型的教育形态,与传统教育相比,在教学组织方式、师生地位、教学资源应用等方面有着很大的不同,传统教育学的解释范式无法清晰地阐释这些新的教育现象,尤其是教育大数据的出现,我们预见到未来教育获得学生全息数据的可能性,这亟须一套能解释这些新教育现象的方法体系。系统科学的研究对象是“系统”自身,其目的是探索各类系统的结构、环境与功能的普适关系以及演化与调控的一般规律[4]。系统科学启发我们从系统的角度认识在线教育,分析新的教育现象,并发现教育的规律。在当前数据驱动的时代,这种基于自然科学的研究范式,对于我们认识教育教学的新常态提供了新的认识思路。

教育系统作为社会经济系统的一部分,是典型的非平衡开放系统。根据系统科学理论,非平衡系统的演化是在外界提供能量、物质、信息交互的条件下,通过环境与系统的相互影响,以及系统内部各要素或成分之间的非线性相互作用,通过自组织过程自发形成的。

“鲲鹏小语”和“老师走起”等在线教育自组织共同的特点是自下而上、并非靠外力推动形成,这样的系统可以用非平衡系统演化解释。下面以“鲲鹏小语”

为例解释在线教育自组织涌现的原理。

从系统科学角度看,自组织的涌现有以下几个条件:

(一)非线性的相互作用

系统要素之间、子系统之间、层次之间、系统与环境之间存在非线性的相互作用,这种相互作用是推动系统自组织的根本动力。线性的相互作用只能产生平庸的简单加总,非线性的相互作用才能产生非平庸的涌现性。非线性相互作用可以分成协同和竞争两种互补的对立性机制,子系统的相互作用再次构成更高层面的相互作用,使系统不断演化。

“鲲鹏小语”研修 QQ 群中,教师之间以教研为目的相互连接,形成非线性的人际网络。网络建立的起因可以是会诊某个教师的常态课,可以是帮助某个准备参加比赛的教师备课和磨课,可以是教师之间咨询个性化的问题等等,教师之间的关系可以是协同,也可以是竞争。“鲲鹏小语”与环境之间的非线性相互作用,一方面表现为人员、知识等与环境之间是输入输出关系;另一方面表现在外界环境给“鲲鹏小语”带来的机遇与挑战,为了应对外界环境的影响,系统会选择相应的策略去适应外界环境的变化,这一点反映了他组织对自组织的影响。

(二)差异的整合

涌现的前提是存在多样性和差异性,特别是系统内部的多样差异性。异质性显著的系统,能够产生丰富的、非平庸的整体涌现特征。“鲲鹏小语”研修 QQ 群的上万人中,从地域结构看,有黑龙江、新疆、广东、台湾等,覆盖全国各地;从类型看,有新手教师、骨干教师、教研员、大学教授、学科专家等;从年龄结构看,从新入职教师到离退休教师。这种多样性和差异性的要素,经过整合形成系统,就会直接转变为涌现性,而且整合得越丰富越复杂,产生的整体涌现性就越丰富越复杂。

要素之间协同合作、互助互惠会产生正向效应。整合包括给一部分正向的推动和激发,也要给一部分约束和限制。“鲲鹏小语”研修 QQ 群起初只有一位召集人(管理员),但随着发展,已建立了多个 QQ 群,一些在研讨中有贡献的教师被升级为管理员,一些不利于组织发展的加入者被屏蔽。这种推动和约束是自组织演化的另一个重要条件。

(三)系统和环境共塑

开放是非平衡系统维持和有序的前提,系统通过开放才能与环境进行不断的物质、知识、信息和能量的交换,系统才能保持活力。一方面,外界环境为系统提供有助于其演化的知识、物质、信息和能量;另一方面,系统向外界环境输出产品、技术、新知识和服务等,不断对环境进行改造。环境单一的系统不可能形成丰富的涌现,多样的、复杂的环境才能呈现整体的涌现。环境和系统相互塑造,共荣共生。“鲲鹏小语”研修 QQ 群只需申请就可加入,进出自由,因为不断有新的教师、专家加入,系统不断从外界获取能量,教师和专家之间不断连接、交互产生新的知识,这些新的知识再传播到外界,从而使“鲲鹏小语”不断壮大。

总之,如果要素是在外力强制作用下群集在一起,没有进行非线性的相互作用,没有产生差异的整合,则成为一个封闭而非开放的平衡系统,那么只能产生纯粹统计学意义上的涌现,不能产生整体效应,这也是官方继续教育培训不能取得理想效果的一个原因。

三、从我国教育信息化的发展历史看在线教育自组织的发展趋势

在线教育自组织的发展是在与他组织竞争和协同的过程中演化的。如:可汗学院、MOOCS、“老师走起”的发展,早期都是具有“草根服务”特征的自组织,随着自组织不断地壮大,他组织进入,组织开始朝着预期的方向发展并迅速壮大。因此,我们有必要从自组织和他组织的关系中洞悉在线教育自组织的发展趋势,并将自组织与他组织有机结合,推动适应新时代信息技术和社会经济需求的在线教育新范式的产生。

(一)自组织和他组织的关系辨析

从自然的发展进程看,自组织是原发的,他组织是在自组织进化的过程中逐步出现的。从宇宙大爆炸到地球的形成,从洪荒大地到生命的出现,这些都是自组织的作用。但随着自组织的复杂性不断增加,开始沿着一定的方向演化,在发展到新的阶段时,就需要分出不同的层次和子系统,这便产生了他组织。人类社会就是在自组织和他组织共同作用下发展起来的,随着人口规模的不断增大,地域和文化的巨大差异,人类社会系统内部出现了不同规模和层次的自组织。随着自组织的规律不断被人类认识,人类开始希望自组织能够按照理想的路径进化,因此开始有计划地影响社会,干预社会进程,这就是他组织。

一切社会系统都是自组织和他组织的结合体。他组织过强,没有充分的自组织,社会就会僵化、失去活力;自组织过强,就没有足够有效的引导,会导致盲目性,陷入混乱。只有将二者恰当结合,优势互补,相互激励,相互制约,依靠自组织激发活力,依靠他组织消除盲目,系统才能健康发展[2]。

(二)自组织和他组织的关系演化

从自组织和他组织的关系看,一个系统的发展要

经历 A 旧结构失稳、B 自组织主导、C 他组织介入、D 他组织主导、E 新范式出现等五个阶段,如图 1 所示。

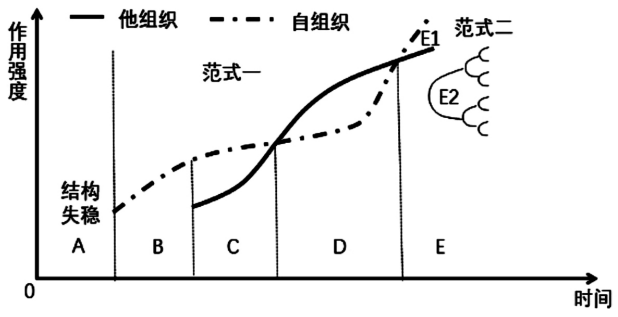


图 1　自组织和他组织关系演化图谱

A 阶段是已有结构失稳阶段。在这一时期,环境的确定与系统要素之间的相互作用,使得旧结构丧失稳定性,但没有形成组织。

B 阶段是自组织起主导作用的阶段。在 B 阶段前期,自组织的作用上升迅速,系统结构的合理性迅速提高。后期随着系统结构合理性的提高,自组织的作用强度开始放缓,但这时的自组织对外部具有强大的吸引力,他组织开始关注自组织。

C 阶段是他组织介入的阶段。在 C 阶段前期,他组织作用强度较低,因为他组织更多的是研究自组织产生的原因和发展的规律,但到了后期,他组织开始规范和引导自组织,他组织的影响力迅速上升。

D 阶段是他组织起主导作用的阶段。这一阶段进入了扩张期,在 D 阶段前期,他组织作用迅速上升,自组织上升相对缓慢,系统结构的合理性开始迅速下降。随后,他组织作用强度上升速度减慢,自组织开始加速上升,但还是以他组织为主导。在扩张期的后期,系统结构的合理性降到最低,对外部的吸引力最小,系统进入了相对稳定时期。

E 阶段是出现新范式的阶段。在这一阶段,自组织和他组织相互作用的内容和形式也更复杂。如果在这一阶段能进一步激发自组织的活力,则进入 E1,组织会重新获得一个发展的新高潮;如果不能激发自组织的活力,则系统有可能进入无序状态,直到出现新的自组织过程,开始下一个范式。

(三)我国教育信息化发展的演化图谱

我国教育信息化的发展也是自组织和他组织相互作用的结果,如图 2 所示。

A 阶段是旧结构生存并逐渐失稳阶段。在这一时期,我国没有形成教育技术的组织。

B 阶段是我国电化教育兴起阶段。从 1919 年的幻灯教学开始,逐渐出现了运用幻灯、投影、电影进行教学的自组织群体。

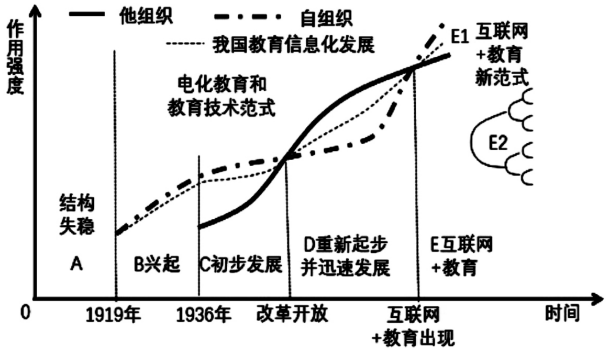


图 2　我国教育信息化发展演化图谱

C 阶段是我国电化教育初步发展阶段。1936 年教育部成立了电影教育委员会和播音教育委员会,这是最早的电化教育他组织机构。这一阶段,在政府的规范和引导下,成立了电化教育专业和各种电化教育机构,我国的电化教育得到了初步的发展。

D 阶段是我国电化教育重新起步并迅速发展阶段。改革开放后,由于政府的重视,成立了各级各类的电化教育机构,并加大了投入,我国电化教育得到了快速的发展,并取得了辉煌的成绩。这一时期,我国教育信息化的他组织一直占据主导地位,由于他组织的运行是自上而下进行的,具有某种强制性,我国教育技术在快速推进的同时,开始出现重“硬”轻“软”[5]、“李康之惑”[6]等问题。国家在教育信息化上投入了大量的人力、物力、财力,由国家或省级的教育行政部门进行顶层设计,集中全省乃至全国的优秀教师和专家,力图建设一套质量较高、体系齐全的标准化资源或培训体系。资源或培训体系经过专家结构化的整理,通常强调整体性和系统性。从资源角度看,由于工作量大,耗时多,有可能会跟不上知识更新的速度,所以只适合那些变化较慢、结构严谨、基础性和经典性内容。从培训角度看,官方的培训通常强调标准化和通识的问题,缺乏对教师个人和具体情境的个性化指导。这样的系统是在外力推动下完成的,无须外界的能量供给而维持,一旦建立完成,就成为一个静态的平衡系统,没有能量交换,因此系统就没有演化的条件,没有发展的活力,系统结构的合理性会降到最低,这就是“李康之惑”问题产生的原因。

E 阶段是“互联网+教育”新范式阶段。这一阶段,在互联网上开始涌现出大量的“草根服务”的在线教育自组织群体,这些新的现象给我国教育信息化的发展带来了新的活力,也带来了挑战。如果我们把这些新的现象看成破解当前教育问题的新方法,能进一步激发自组织的活力,教育信息化的发展就会重新获得一个新高潮,进入 E1 阶段;如果我们把这些新的现象看成对

教育的干扰，加以抑制和打压，教育信息化系统就很难产生新范式，直到出现新的自组织，开始下一个范式。

（四）在线教育自组织的发展趋势

以上是从整体上分析我国教育信息化发展的走向，目前，就单个在线教育自组织来说，不同的在线教育自组织的发展正在经历不同的阶段。有的处于 B 阶段，自组织发展迅速，但还没有他组织介入，如“鲲鹏小语”、“带你唱歌”；有的经历了 B 阶段的发展，开始进入 C 阶段，他组织开始规范和引导自组织，但作用强度较低，如“老师走起”；有的经历了 B、C 阶段的发展，开始进入 D 阶段，他组织作用迅速上升，自组织上升相对缓慢，如我国的 MOOCS，从最初的自发，到现在的政府主导。因此，当前对于处于不同阶段的在线教育自组织采取不同的他组织干预，有效地规范和引导自组织，并运用政策进一步激发自组织的活力，促进组织健康的发展，是做好教育信息化规划的关键。

四、从在线教育自组织的发展看推动教育信息化的着力点

自组织和他组织的演化图谱告诉我们，自组织实践的成功会不断影响和推动他组织体系的开放和改革，这也使得自组织作为一种现象，必将成为教育改革的重要力量，从而推动教育不断地走向开放。当前，推动教育教学改革的力量，除了企业、市场和政府以外，还有很多民间草根，这些草根是教育改革的潜在动力。如果我们把这些新的现象看成破解当前教育问题的新方法，进一步激发自组织的活力，发挥他们的积极作用，教育信息化的发展就会获得一个新高潮；如果我们把这些新的现象看成对教育的干扰，加以抑制和打压，我们就会错过一个千载难逢的发展机会。因此，我们要顺应改革的呼声，积极思考运用自组织和他组织结合促进组织健康发展的新思路，积极思考推进教育信息化的着力点。

（一）在认识上，高度重视这种自组织力量在解决教育问题中的积极作用和潜在作用

教育是一个目的性很强的系统，社会政治制度影响和制约着教育的发展，因此，教育内部的自组织能力非常有限，需要他组织的干预激发自组织的能量，这将成为教育教学改革的巨大力量。要想激发自组织的能量，首先要在认识上重视这种自组织在充分调动社会资源过程中的积极作用，和自组织在缓解教育矛盾中的潜在作用。当前，个性化的教育需求对我国教育生态系统的承载力提出了挑战，而充分运用自组织的力量盘活教育资源的存量，提高教育服务的供给能力，是提升教育生态系统的承载力和解决当前教育问题的新方法。

（二）在管理上，构建他组织和自组织相结合的组织架构和教育服务模式

面对教育信息化的新阶段和新机遇，构建他组织和自组织相结合的组织架构是深化教育服务模式改革的新思路。调动社会力量协同参与；建立支持与激励的机制；探索消费驱动教育教学的服务模式。这种创新的教育服务模式就是教育供给侧改革[7]，政府根据需求来进行供给，不要过度生产，也不要错位和过度供给；政府将权力下放，只要把管、办、评做好，把更多的权利交给学校。

（三）在文化上，鼓励建设自组织方式的文化，即创新文化

在线教育自组织现象的涌现是在互联网文化的背景下发生的，互联网文化的特征正是互联网技术的特征直接或间接的映射，因为互联网技术及其拓扑结构具有开放、去中心化、平等的特征，使得互联网文化具有了开放性、包容性、去权利化、无边界等特征。“去权利化”的特征使得政府很多的决定开始权利转移，原来依靠政府机构决策的事情，现在开始依靠网络推动；“无边界”的特征使互联网具有强大的延展性，能发挥资源整合、跨界融合的功能。正是这些新的特性，在互联网环境下，任何行业的跨界都是可能的，跨界过程中会产生大量新的业态，也会催生新的教育生态，形成新的教育文化。

综上，在教育信息化的规划中，应该充分认识到自组织的重要性，将自组织的开放性和他组织的保障性相结合，利用他组织的干预撬动自组织的能量，由他组织启动为自组织的发展创造好的环境和制度鼓励，这将成为教育改革巨大的力量，会起到事半功倍的作用。

（感谢北京师范大学系统科学学院狄增如院长给本文提出的宝贵意见。）

[参考文献]

[1] 沈筱峰，吴彤，于金龙.从无组织到有组织，从被组织到自组织[J].自然辩证法研究，2013(1)：122-126.

[2] 苗东升著.系统科学精要（第 2 版）[M].北京：中国人民大学出版社，2006：156，169.

[3] 老师走起官方网站[EB/OL].[2017-10-10]. http://www.laoshizouqi.com/school/Famous_TeachersShow.aspx.

[4] 郭雷.系统学是什么[J].系统科学与数学,2016(3):291-300.
[5] 何克抗,李文光编著.教育技术学(第 8 版)[M].北京:北京师范大学出版社,2007:68-69.
[6] 王竹立.网络教育资源为什么存在“数字废墟”——中国网络教育资源建设之难点剖析[J].现代远程教育研究,2015(1):46-53.
[7] 陈丽,李波,郭玉娟,彭棣.“互联网 +”时代我国基础教育信息化的新趋势和新方向[J].电化教育研究,2017(5):5-12.

Analysis of Scientific Principles and Trends of Self-organizing System in Online Education

YIN Baoyuan, CHEN Li
(Beijing Normal University Faculty of Educational Technology, Beijing 100875)

[Abstract] At present, a large number of self-organizing behaviors with characteristics of "grassroots service" in online education are emerging. To understand the new phenomenon and to grasp its law are the important task of educational reform and the key point to plan educational informationization. This paper summarizes the evolution atlas of the relationship between self-organization and hetero-organization, and thinks that the development of a system should undergo several stages, such as structural instability, self-organizing domination, hetero-organization intervention, hetero-organization domination and the emergence of new paradigm. Then, this paper uses the atlas to explain and analyze the evolution of educational informationization in our country in order to figure out the trends of self-organizing system of online education. This paper suggests that the role of self-organizing behaviors in online education should be treated positively. The openness of self-organization should be combined with the guarantee of hetero-organization from cognition, management and culture, and a good environment and system for the development of self-organization should be created, which is the point to promote educational informationization and supply-side reform.

[Keywords] Online Education; Self-organization; Principle; Atlas; Trend

---

(上接第 42 页)

on exercise, and analyzes current application methods and problems of big data on exercise. Based on the combination of data advantage and teaching experience, this study constructs a system framework of learning feedback, including feedback content design, feedback environment design, and feedback mechanism design. The results indicate that big data on exercise provides a more objective data support for analyzing learners´ current status and teaching optimization. Moreover, the analysis and summary of learning feedback is the value of big data in basic education, and understanding the learning status is the foundation of next stage of learning.

[Keywords] Big Data on Exercise; Learning Feedback; Feedback Design

---

(上接第 48 页)

teaching mode, providing accurate evaluation, improving learning quality and optimizing teaching decision for the purpose of providing theoretical and practical reference for teaching optimization and quality improvement.

[Keywords] Educational Big Data; Meaningful Big Data; Educational Reform; Learning Improvement