

构建信息时代教育新模式

钟绍春

(教育部数字化学习支撑技术工程研究中心, 吉林 长春 130117)

[摘 要] 文章分析了当前教育信息化工作的现状和存在的主要问题,剖析了所存在问题的主要成因。从解决教育教学所存在的瓶颈性问题角度,阐述了教育信息化的根本目的和应采取的基本工作思路。系统分析了在信息技术支持下未来学校创新发展的方向,重点是聚焦教育核心瓶颈问题,建立有效学习环境(学习路网),构建起让学生认同并主动学习,按照需要并找到适合的方式学习,得到最适合的教师帮助并找到最佳合作伙伴完成学习活动,全面培养学生创新与合作、认知与系统思维,学科关键问题解决与职业能力,以及多元智慧的新教育体系。论述了信息时代学校创新发展的新样态,即通过“互联网+”、人工智能和大数据等技术,汇聚名师教学智慧建设学习路网和智能导引系统,“人网融合”供给优质教育,实现高品质个性化育人。从教与学过程监测调控和教与学活动有效支持两个方面,深入讨论了依据以问题为线索的知识图谱采集教学大数据、筛选学习路径、优化学习路网等支撑新模式实施的智慧系统构建关键技术。最后,讨论了推进教育新模式构建应完成的主要工作任务,应包括全员更新理念,明确方向;编制有前瞻性的规划,制订切实可行的工作方案;组建创新团队,全面开展创新实践工作等。

[关键词] 教育信息化; 教育新模式; 人网融合; 智慧学习系统

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 钟绍春(1965—),男,吉林双辽人。教授,博士,主要从事智慧教育和数字化学习环境研究。E-mail: sczhong@sina.com。

一、教育信息化现状与问题

当前我们国家的教育信息化正处在一个飞速发展的时期,是发展速度最快的阶段,应当说是教育信息化的黄金时期。从2011年开始,我们国家针对教育信息化工作出台了一系列的政策和举措,实施了“三通两平台”和网络学习空间人人通建设等里程碑式的工程。2018年又发布了《教育信息化2.0行动计划》,指明了教育信息化进一步的工作方向^[1]。通过这一系列的工程和举措,绝大多数学校都建设了必要的设施设备和网络环境,配备了一定的软件和资源,在教学、管理工作中,教师和学生一定程度上都具备了一定的应用能力^[2],基本的应用态势已经形成。

但是,也应当清醒地认识到,现在的教育信息化工作还没有真正给教育带来大规模革命性的态势。目

前,大多数学校的实际应用状况是,在教学应用方面,主要集中在教师讲上,多数是快速呈现知识和获得信息,层次粗浅。对于知识理解与探究、系统思维和创新能力的培养、个性化与合作学习、过程监测与调控、优质师资均衡配给等缺乏有效支持。在管理应用方面,多数是基本信息管理,缺乏基于大数据的精准调控和评价,缺乏工作开展、沟通交流、决策支持、预警预报等的一体化支撑系统。

在信息化环境和支撑系统方面,普遍缺乏有针对性的资源和软件。特别是,在课堂教学和学生学习方面,教师缺乏符合教学实际情况的套件应用资源以及能够简便调整、编辑和生成所需教学应用资源的支撑工具,学生缺乏针对问题的名师指导性资源^[3]。

在过去的几年中,全国很多地市、县城区由电教部门负责搭建了教育资源公共服务平台^[4],并由电教

部门推动教师应用平台,大多数教师根本不使用平台,平台应用和教学基本上是两张皮。教学应用,正常应该是由教研室牵头,电教部门提供技术解决方案和技术支撑。但是现实情况是,教研人员不懂技术,基本上是按照原有的教学理论指导教师教学,教师课堂教学就按教研员所要求的开展教学活动,在教研员这个层面,大多数情况下是阻断了技术的有效应用。电教部门想把技术传递给教研员,仅是改变他们的认知就已经很困难了,更谈不上改变教学模式和方法。所以信息技术与课堂教学的融合创新落实起来就变得非常困难,电教部门往往是有力使不上。

再比如,远程同步课堂,看上去似乎很有用。但是,在实际工作中,更多是在作秀。因为很多具体问题根本没有好的解决思路。诸如哪些学生和教师,在哪些课程上适合同步,同步的模式应是什么样的,课程表由谁来协调安排等。此外,教师不了解远端学生的实际情况,大多数情况下是很难有针对性地进行备课,教学效果不可能好。名校带弱校,名校教师的风格和节奏也很难适合弱校学生等。这些都是现实情况。

出现这些问题的根本性原因在于,教育教学核心的本质问题没有很好的破解思路,技术更多的是贴到教育教学上去了。很多教育管理部门和学校在开展信息化工作时思路和方法不当,更多的是技术导向。对于通过信息化要解决哪些方面的问题缺乏明晰定位。由信息部门牵头建设,业务部门应用。但是,信息部门往往并非真正能够按照业务部门的实际需要建设平台和系统。大多数是先建设硬件,再买软件,然后推动应用。普遍存在着目的不清的问题,导致所建设系统形式上很完整,功能看上去很丰富,但是,为了解决教育教学的什么问题而建设的目的不清楚。因此,尽管努力推动应用,但是很难应用起来。为了推动应用,很多地区相继出台了应用方面的量化指标,但是没有具体方案,大多数只是机械分任务,形式为主。

二、教育信息化根本目的及工作思路

人的培养过程不能够自动化。因此,单纯花钱买不来教育现代化。

(一)教育信息化的根本目的

如果信息技术只是贴到原有的教育教学体系上去,而不是用来为教育教学瓶颈性问题的解决提供有效支持,那么,这种情况下的信息化,其主要作用基本上是为教育教学工作提供便利的支撑平台,其价值主要在效率的提高方面。这种做法,是不可能给教育教学带来实质性的改变,也不可能在教育教学产生出

更大的应用效益。教育信息化工作不只是建设的事情,更重要的是要在教育教学中有有效应用,特别是要为解决教育教学瓶颈性问题提供有效的支撑。

由此不难得出,教育信息化的根本目的不仅是为教育教学工作提供便利的工作平台,提高工作效率,更应该是为构建解决教育瓶颈问题的全新教育体系(智慧教育)提供全方位支持,真正实现教与学、管理和研培等各项工作的变革与创新。如果教育没有问题,那么就不需要信息技术。因此,信息化一定是为解决教育问题提供支撑的。

(二)教育信息化应选择的工作思路

在教育教学的实际工作当中,要真正发挥信息技术的作用,首先应系统梳理学校办学及教育局管理等各项工作中所存在的主要问题;然后,探索在“互联网+”、人工智能和大数据等技术支撑下,能够有效解决教育教学主要问题的新教育体系。再按照新教育体系的需要,研究、设计、建设有效的信息化环境和支撑系统。之后是系统培训教师按照新教育体系,充分利用所建设的信息化环境和支撑系统开展教育教学活动的的能力。在此基础上,才可能真正实现由传统教学向智慧教学和智慧学习的转变^[9],实现由管理向治理转变。

在教育教学问题解决方面,应着重解决课堂教学个性化困难、优质教师无法覆盖所有学生、缺乏知识深度理解和探究的必要手段、教学和学习监测调控困难、教师教学水平监测和调控困难、学校管理及办学整体实时调控困难等瓶颈性问题。要系统研究这些问题在“互联网+”、人工智能和大数据等技术支撑下的解决途径与规律,支撑系统、资源及环境的建设方向与要求等。

教育信息化关键的工作,应是带动教育教学的变革与创新^[9]。教育教学的变革与创新,绝不是用了技术就能够直接实现的,需要围绕主要问题开展有效途径的探索和实践工作,因此,教育信息化工作绝不是一蹴而就的。不仅如此,在整体推进教育信息化的过程中,还会有很多发展中出现的新问题需要进一步解决。整体上讲,亟须解决的问题包括:通过信息化到底能够解决教育教学的哪些瓶颈性问题,解决教育教学瓶颈性问题应构建什么样的新教育教学体系;实施新教育体系需要建设什么样的支撑环境,如何建设;教师应具备什么样的能力才能够按照新教育体系开展教育教学工作,如何让教师具备这样的能力;教育管理部门如何有效推动教育信息化工作等。

其中,最核心的问题是教师应具备什么样的能力,才能够按照新教育体系开展教育教学工作,以及

如何让教师具备这样的能力。要解决这一问题,应首先研究清楚新教育体系到底是什么样的,如何构建。然后,根据新教育体系,研究出教师应具备什么样的能力以及制订相应的培养方案,探索并建立起切实可行的培养体系。

由此可见,教育信息化一定是在教育创新发展总体框架下开展工作,脱离教育创新发展的大框架,大多数教育信息化工作的价值不会是很大的。要想做好教育信息化工作,应从四个方面入手:一是构建能够从根本上解决教育教学瓶颈性问题的新教育体系;二是按照新教育体系的需要建设信息化支撑环境;三是提升教师在所建设的信息化环境中,按照新教育体系开展教育教学活动的能力;四是有效组织和推动教育信息化应用工作。

三、信息时代教育新模式构建方向

要构建信息时代教育新模式,首先应针对原有教育体系所存在的问题进行深入剖析,找出深层次的成因。然后,构想最理想的教育体系应当是什么样的,在此基础上,分析未来教育新模式的样态。

(一)原有教育体系问题成因剖析

在常规条件下,按照原有的学校办学方式开展教学活动,学生的培养是由不同学科的教师分别完成的。从学生角度看,没有选择教师的机会。由于最好的教师只能服务于其所负责班级的学生,因而其他班级学生无法得到好的教学服务。课堂教学是教师设计、安排的流程,学生按照该流程进行学习。教师所设计的教学流程会尽可能地满足更多学生的需要,但无法满足每一个学生的个性化需要。不可能因人而异,不可能实现个性化。通过常规教具和实验室,对于一些疑难知识的深度理解,大多数情况下是困难的。特别是,在一些知识的学习过程中,由于缺乏必要的探究条件和手段,学生开展探究活动受到了限制,其系统思维能力和创新性思维能力很难得到提高。学生也无法全程、实时地知道自己哪些会哪些不会,应如何进一步学习。从教师角度看,由于很难精准及时地获得学生的学习情况,因此,教师无法根据班级学生总体情况,实时地作出有效调控,使得课堂教学能够更加符合群体学生的实际情况等。

(二)信息时代教育新样态

理论上讲,最好的教育应是让学生主动学习、根据自己的需要学习、按照适合自己的方式学习、找到适合自己的学习环境学习、找到最适合自己的伙伴学习、得到最适合自己的教师帮助学习,逐步形成系统

的思维能力和创新性思维能力。教师应该能够对教育教学全过程进行实时监测与分析,根据所教学生群体情况实时调控教学安排、教学方式与方法。教育管理者应该能够实时掌控学校办学状况,最大限度地将场地、设施设备、师资等教育资源合理、均衡配置。同时,应能够将优秀教师的教学智慧与典型学生的学习经验实时提供给每一个教师和学生,改变优质教育的供给形态等新教育样态。而这些想法,在常规条件下是不可能实现的,信息技术手段恰恰给我们提供了实现这些目标的新手段。

因此,未来学校教育体系创新的方向,应是在大数据、人工智能等信息技术的支持下,汇聚优质教育智力资源,构建起解决上述瓶颈性问题的“人网融合”新形态教育。

要真正构建起新“人网融合”的教育新形态,至关重要的保障是建立智慧教育系统,即按照教育新体系的需要,借助“互联网+”、人工智能、虚拟仿真和大数据等技术,建立汇聚名师教学智慧的学习路网;构建能够动态监测学生学习状况,发现学习所存在的问题,有针对性地提供适合的学习建议和路径的智慧导引系统,帮助学生完成个性化学习活动,帮助教师调控课堂教学,帮助管理者调控学校整体办学工作。应依据认知科学、心理学、教育科学等,在系统分析基础上,借助人工智能、大数据和“互联网+”等技术,开展科学的实证,不断完善教育新体系,提升智慧支撑系统。

这种样态的教育如图1所示。

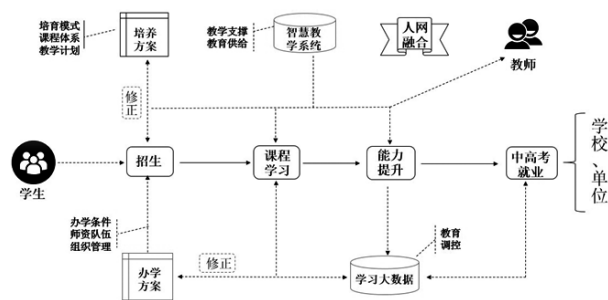


图1 信息时代教育新样态

在这种教育新样态中,人工智能、大数据和“互联网+”等技术,对构建教育新体系的支撑作用主要体现在教与学过程监测调控和教与学活动的有效支持两个方面。

在教与学过程监测调控方面,从学生入学,一直到毕业,进一步升学或就业,建立起教育全过程的大数据。在教育大数据的支持下,通过人工智能技术,实现教师课堂教学调控、学生学习个性化调控、管理部门教学安排和师资配备调控、教师研培调控、学校办

学方案及人才培养方案调控、学校管理体系调控等的科学性和有效性^[7]。

在教与学活动有效支持方面,建立起能够符合学校大多数学生实际情况的学习路网和智能导引系统,帮助教师提升教学能力,为教师提供教学应用套件资源,为教师提供调整、编辑、制作教学应用资源的工具,使教师能够有效帮助学生深度理解知识、体验探究知识、系统学习知识等;让学生能够按照自己的实际需要、适合的学习方式找到名师指导,得到有效的学习工具支持学习活动,得到最适合学伴的学习经验等。

四、构建“人网融合”系统的核心技术

“人网融合”系统对教育新体系的支撑,主要是从教与学过程监测调控和教与学活动有效支持两个方面来实现的。教与学过程监测调控的基础是学生学习情况大数据,而能否实现精准调控,关键是所采集的学生学习大数据是否能够全面、准确地反映出学生的实际情况。教与学活动有效支持的关键在于,是否能够按照群体学生共性学习路径,找到名师和优秀学生,按照学习路径提供有针对性的学习指导和经验,并提供深度理解知识、体验探究知识的支撑工具,分层思考问题等。

(一)知识图谱

构建“人网融合”智慧系统的基础,从教与学监测调控层面看,主要是如何确定学生学习大数据到底采集什么。从教与学活动支撑层面看,主要是能否按照群体学生共性学习路径建设学习路网。学生学习大数据到底采集什么,应当从学科到底应让学生学会什么入手解决。衡量学生对一个学科学会到什么程度,最好的办法是能够找到学科的一个问题或任务集合,如果学生这些问题都会了,就意味着他学透了。这个问题或任务集合,应当是恰到好处,问题或任务多了,就重复了,少了就测不到位,可以称之为内核问题或任务集合。

有了内核问题或任务集合,还应当将问题或任务的解决、完成方法与之关联在一起,形成完整的体系^[8]。这个体系实际上就是学生学习的目标。这样的体系,我们称之为知识图谱。教学的目的就是将这个体系映射到学生大脑中,并转换为学生的问题解决能力。与此同时,培养学生的思维能力、综合素质等。

知识图谱,实际上就是以问题或任务为线索,将问题解决或任务完成可能的策略与方法有序组织,将所涉及的基础知识与策略和方法有机关联,即基础知识的内涵。在此基础上,由基本问题或任务逐步迭代出复杂问题或任务的解决策略和方法,建立复杂问题

或任务解决策略和方法与简单问题,直至基本问题解决策略和方法的关联关系。这些基础知识内涵和知识之间的关联关系、知识与问题之间的关联关系等称为知识图谱(如图2所示)。

学生学习情况大数据的采集^[9]以及学习路网的建设,都应当是依据学科知识图谱来完成。知识图谱是学生学习的目标,也是学习路网建立的依据,还是大数据采集的依据。

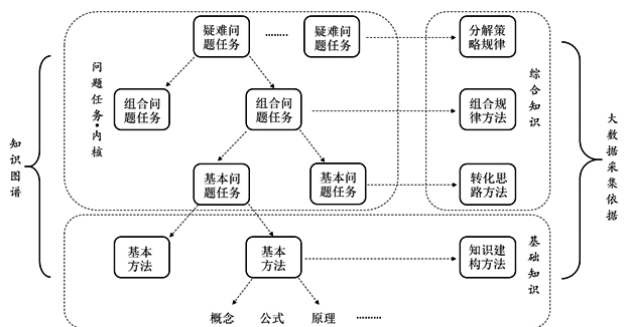


图2 知识图谱

(二)学习路网

学习路网是指针对学科知识点和知识族,借助“互联网+”、人工智能、虚拟仿真等技术所构建的,契合不同学生原有知识水平、认知能力、学习风格等特点,支持学生知识学习和能力培养的学习路径。学科知识点和知识族的每一条路径是由与学习者学习层次等相适应的学习工具、仿真实验室、名师云课(指导、讲解、答疑等视频)、优秀学生学习经验分享视频和作品等构成^[10]。学习路网是实现智慧学习的坚实基础,没有优质、完备的学习路网,个性化学习是无法全面实现的。

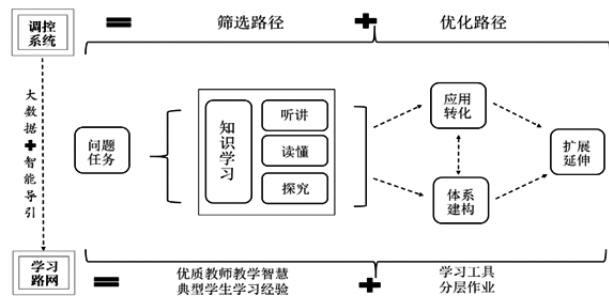


图3 智慧学习路网

对学科知识体系、学科问题解决能力体系、系统及创新思维能力体系等主要构建途径的梳理与分类是学习路网建设的关键,在此基础上,建设与之相适应的智慧学习路网。因此,应按照不同体系形成的路径和方式,有针对性地建设智慧学习路网(如图3所示)。

这些体系的形成基础是知识体系的建构。而知识体系的建构,首先是要让学生认同学习,认同学习的

前提条件是知识的还原,即将知识还原为需要其解决的问题或任务^[9]。其次是让学生找到适合的方式获得知识。知识获得有三种主要方式:一是听讲方式,通过听教师讲来学习知识。听讲方式又有不同的操作模式,最典型的有两种截然相反的做法,一种做法是教师直接讲授知识,另一种做法是教师边探究边讲解。同样的讲解方法,层次也不一样,可能是概要性讲解,也可能是翻来覆去详细讲解。二是读懂方式,即学生在教师的指导下,独立或者合作学会知识。三是探究方式,即学生在教师的指导下,独立或合作探究知识。

学科问题解决能力形成的关键是,要有应用知识解决问题或完成任务的体验环境,让学生有机会应用知识解决问题、完成任务。当问题解决或任务完成有多种方法时,应按照不同方法提供相应的体验环境。系统思维能力形成的关键是,系统设计学科层次内核问题及任务,分方式、分层次提供应用体验机会,全面系统监测学习过程和水平,及时反馈评价结果,帮助学生有针对性地调整学习方式和过程。创新性思维能力形成的关键是,让学生有机会系统探究问题解决或任务完成的方法,并运用所探究的方法深入解决疑难问题、完成复杂任务^[9]。

(三)智慧学习系统

智慧学习系统,是指借助“互联网+”、人工智能、虚拟仿真和大数据等技术所构建的,能够动态监测学生学习状况,发现学习所存在的问题,有针对性地提供适合的学习建议和路径,提供有效的学习导引和支持路网等,帮助学生完成个性化学习活动的系统^[10]。

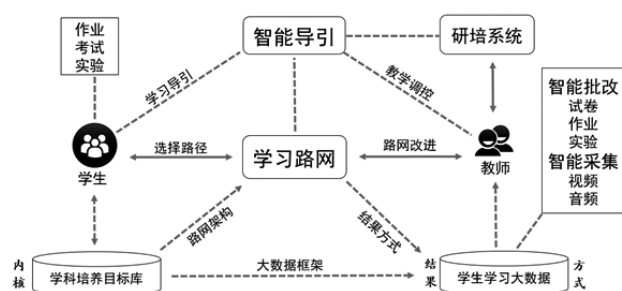


图4 第一种智慧学习系统

智慧学习系统是以学习大数据为线索,以智慧学习路网为基础,通过自适应测试与智慧导引实现智慧学习。智慧学习系统分为两种类型,一种是与课堂智慧教学系统结合起来使用的,即通过作业和考试全面监测、评价学生学习情况,通过智慧导引和学习路网实现个性化学习(如图4所示)。另一种是完全独立使用的,通过自适应测试全面监测、评价学生学习情况,通过智慧导引和学习路网实现个性化学习(如图5所示)。

通过智慧学习系统,学生开展个性化学习活动时,最关键的是学习路网是否能够满足群体学生的实际需要。实际上,学习路网建立起来后,针对每条学习路径所准备的指导课程、学生经验、学习工具和分层思考问题等,不一定都能够很好地与所使用学生群体吻合。因此,需要不断地动态调整、优化学习路网。应当根据群体学生使用情况大数据,通过人工智能技术不断地发现问题,提出学习路网优化方向,再进一步汇聚更多的名师提升学习路网的品质。

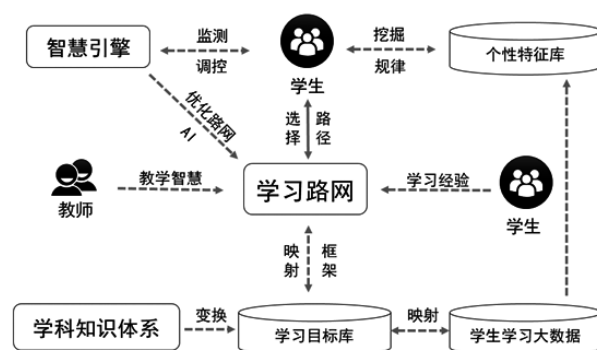


图5 第二种智慧学习系统

五、推进教育新模式构建的主要工作任务

在“互联网+”、人工智能、虚拟仿真和大数据等技术的支持下,要想真正构建起能够解决教育教学所存在瓶颈性问题的教育新模式,教师能够真正在智慧环境中按照教育新体系开展教育教学活动,绝不是了解了正确的思路,知道了科学的方法,建设了有针对性的智慧环境,就大功告成了。这项工作,需要一整套科学有效的推动办法。

(一)全员更新理念,明确方向

找到能够引领方向、指导工作方法的专家团队,给全体教师做理念、方向、方法和实践等方面的培训。应当从融合创新理论专家、技术支持创新应用权威、教学实践优秀典范、组织和保障成功案例等方面,分类别、分层次邀请专家开展培训与指导工作。通过培训和指导,使教师认清教育信息化的本质,明确信息时代教育变革与创新的方向,掌握融合创新的方法,形成融合创新的学校文化氛围。

(二)编制有前瞻性的规划,制订切实可行的工作方案

针对当前教育教学普遍存在的课堂教学个性化困难、优质教师无法覆盖所有学生、缺乏知识深度理解和探究的必要手段、教学和学习监测调控困难、教师教学水平监测和调控困难、学校管理及办学整体实时调控困难等瓶颈性问题,结合学校实际情况,从解

决问题的教育新体系建立,支撑教育新体系有效实施的智慧支撑环境建设,教师在智慧环境中按照新教育体系开展教育教学活动的能力提升等方面,编制学校在信息时代教育变革与创新的发展规划,并制订切实可行的分阶段实施的工作方案。

(三)组建创新团队,全面开展创新实践工作

组建智慧教育创新团队,明确工作任务,以点带面,推动应用工作。聘请有引领性的指导团队,明确阶段性目标,系统指导融合创新工作。对学校情况全面

诊断,确定符合学校实际情况的智慧教育学校工作方案。学校全体教师和指导团队统一思想、统一认识,按照智慧教育学校工作方案,明确工作目标和任务,全面深入开展探索和实践工作。针对学校的实际情况、存在的问题和教师状况,以课题研究为抓手,选择合适的研究题目,组织教师开展针对问题的课题研究工作,牵引探索和实践工作。建立学校办学质量和状况监测评价体系,实时呈现学校办学状况和问题预警。建立“人网融合”智慧教育支持系统,不断扩充和完善学习路网。

[参考文献]

- [1] 教育部.教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[Z].教技[2018]6 号,2018-04-18.
- [2] 赵建华,郭光武,郭玉翠.基于 ICDT 模型的教师 ICT 能力发展监测分析[J].电化教育研究,2017,38(7):122-128.
- [3] 钟绍春,唐烨伟,王春晖.智慧教育的关键问题思考及建议[J].中国电化教育,2018(1):106-111,117.
- [4] 蔡耘,黄天元,蒋宇,刘雍潜,杨现民,张生,宋述强.《中小学数字校园建设规范(试行)》解读[J].中国电化教育,2018(10):1-6.
- [5] 杨现民,余胜泉.智慧教育体系架构与关键支撑技术[J].中国电化教育,2015(1):77-84,130.
- [6] 孙志明.以“互联网+”思维促进教育教学的变革与创新[J].中国教育信息化,2016(13):42-43.
- [7] 于方,刘延申.“以用户为中心”的教育数据挖掘应用研究[J].电化教育研究,2018,39(11):69-77.
- [8] 曹树金,吴育冰,韦景竹,马翠嫦.知识图谱研究的脉络、流派与趋势——基于 SSCI 与 CSSCI 期刊论文的计量与可视化[J].中国图书馆学报,2015,41(5):16-34.
- [9] 杨现民,唐斯斯,李冀红.教育大数据的技术体系框架与发展趋势——“教育大数据研究与实践专栏”之整体框架篇[J].现代教育技术,2016,26(1):5-12.
- [10] 钟绍春,唐烨伟.人工智能时代教育创新发展的方向与路径研究[J].电化教育研究,2018,39(10):15-20,40.

Constructing A New Model of Education in Information Age

ZHONG Shaochun

(Ministry of Education Digital Learning Support Technology Engineering Research Center,
Changchun Jilin 130117)

[Abstract] This paper first analyzes the current situation and main problems of educational informationization, and the main causes of the existing problems as well. In order to solve the bottleneck problems in education and teaching, this paper expounds the fundamental purpose and basic working ideas of educational informationization. And this paper also systematically analyzes the direction of school innovative development in the future with the support of information technology. The main points include focusing on the core bottleneck of education, promoting students to identify and learn actively, and finding suitable learning ways according to their own needs, completing their learning activities with the help of most suitable teachers and best partners, comprehensively cultivating students' innovation and cooperation, cognitive and systematic thinking, key problem-solving ability in discipline and vocational ability, and constructing a new educational system with multiple intelligences. Then, this paper discusses the new pattern of school innovation and development in the information age, that is, through "Internet +", artificial intelligence and big data technology, the teaching wisdom of famous teachers are accumulated to build a learning road network and intelligent guidance system, and "Human Network Integration" provides quality education and achieves high-quality personalized education. In terms of the monitoring and regulation of

teaching and learning process and the effective support of teaching and learning activities, this paper deeply discusses the key technologies of constructing intelligent system to support the implementation of the new model, such as collecting big data of teaching, screening learning path and optimizing learning network etc. based on the knowledge map with questions as clues. Finally, this paper discusses the main tasks to promote the construction of the new educational model, including updating the concept and clarifying the direction of the whole staff, formulating forward-looking plans and practical work plans, setting up innovative team and carrying out innovative practical work comprehensively.

[Keywords] Educational Informationization; New Model of Education; Human Network Integration; Smart Learning System

(上接第22页)

- [16] 余胜泉.人机协作:人工智能时代教师角色与思维的转变[J].中小学数字化教学,2018(3):24-26.
- [17] 祝智庭,魏非.教育信息化2.0:智能教育启程,智慧教育领航[J].电化教育研究,2018,39(9):5-16.
- [18] 范国睿.智能时代的教师角色[J].教育发展研究,2018,38(10):69-74.
- [19] 马克思恩格斯全集(第47卷)[M].北京:人民出版社,1979:328.
- [20] 张学敏,张翔.教师职业专业化的异化与转型——基于社会分工演进的考察[J].教育研究,2011,32(12):68-72.

Analysis of Collaborative Path Development of "AI+Teachers"

YU Shengquan, WANG Qi

(Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

[Abstract] Rapid increasing, huge volume and complex structure are features of information under Internet environment which make it difficult for human teachers to handle the changes of information. In order to adapt to those changes, it is necessary to conduct information processing and thinking with the help of external intelligent equipment as the cognitive outsourcing of human brain. The cognitive outsourcing of "AI+ Teachers" will become the normality and main form of man-machine collaboration in the era of artificial intelligence as well. According to the different forms of teachers' working intelligence, the cognitive outsourcing of "AI+ Teachers" will realize the connection between the internal cognitive network of human brain and the external cognitive network of equipment at different levels, as a result, the machine can outsource teachers' intelligence at four levels: data calculation, feature perception, pattern cognition and social interaction. Based on the four-layer intelligent outsourcing, this paper proposes an analysis framework of "AI+ Teachers" to realize man-machine collaboration. According to the increasing intelligence and autonomy in the collaborative process, it mainly includes AI agents, AI assistants, AI teachers and AI partners. Finally, on the basis of that framework, this paper predicts the core features of human-computer collaborative teaching in the future, and expects to provide reference and enlightenment for the collaboration of "AI+ Teachers" in the intelligent era.

[Keywords] Artificial Intelligence; AI+Teachers; Man-machine Collaboration; Cognitive Outsourcing