

人类教育技术万年演进主脉络

陈耀华¹, 毕家娟², 陈琳³

(1.南京邮电大学 教育科学与技术学院, 江苏 南京 210023;

2.南京市竹山中学, 江苏 南京 211100;

3.江苏师范大学 江苏省教育信息化工程技术研究中心, 江苏 徐州 221116)

[摘要] 根据考古新发现、文献史料以及多学科成果的研究表明,人类全程的教育技术演进,可分为口语技术、文字技术、载写技术、教具及算具技术、印刷技术、电媒技术、数字技术和智能技术八大层级,每个大层级的教育技术都使或将使人类教育发生革命性变化:口语技术催生人类口耳相传的最初教育,文字技术使传承经验的系统化教育成为可能,载写技术将利用文字产生系统化教育的可能转化为现实,模图和算具技术催生抽象与具象结合的教育、促进人类计算能力提升,印刷技术催生现代教育制度、促进教育普及,电媒技术催生充分的视听教育、基于广播电视的远程教育,数字技术催生网络教育、促进学习型社会和终身学习的发展,智能技术催生普遍造就创造人的教育新形态、场景式学习新生态。研究清晰勾勒人类万年教育技术八大层级演进主脉络,透彻分析主干教育技术对教育的巨大变革和推动作用,突破了西方建构的100多年教育技术史的话语体系局限,还原了教育技术数万年的真实长发展史,有助于据此科学建构人类教育技术的新话语体系。

[关键词] 教育技术; 文字技术; 印刷技术; 电媒技术; 数字技术; 智能技术; 教育技术本质作用

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 陈耀华(1983—),男,江苏盐城人。讲师,博士,主要从事场景式学习、技术变革教育与社会研究。E-mail: chenyaohua@njupt.edu.cn。

一、问题的提出

从美国教育传播和技术协会(AECT)1972年将实践和研究领域定名为教育技术算起^[1],专门的教育技术研究已有50多年历史,然而人类教育技术史的研究还主要局限于教育中使用电媒体开始的100多年,把20世纪20年代初期美国教育领域内兴起的视觉运动作为教育技术的发端^[2],对于更长历史时段的教育技术史,系统研究者寥寥^[3-4],而且少有的研究成果尚未根据考古新发现重新诠释厘清。人类历史数百万年,文化史上万年,而对教育技术历史的深入研究却主要局限于很短的时段,这极不利于以史为鉴的教育发展。

为了全面、系统地认识和理解教育技术对教育发

展的历史性贡献,明晰历史进程中教育技术对教育发展的支撑与促进作用,以及突破西方建构的100多年教育技术史话语体系的局限,还原教育技术数万年的真实发展历史,本文结合新的挖掘考古成果和多学科史料的交叉研究,勾勒漫长的人类教育技术演进的主脉络,以及明晰不同历史时期教育技术对教育的变革与推动作用,进而揭示教育技术变革教育的本质作用。研究将为形成中国建构的世界教育技术新话语体系奠定基础,以及促使人们更加自觉地运用数字技术和智能技术变革教育实践,进而有助于建构真正适应和引领时代发展的人类新教育。

二、人类教育技术演进主脉络假设

教育技术是教育教学活动过程中所运用的一切

物质工具、方法技能和知识经验的综合体,分为有形的物化形态技术和无形的观念形态技术两大类^①。无形的技术最先多依附于有形的技术而产生和发挥影响,即无形技术在时间上滞后于有形技术的发明创造,因此探讨勾勒教育技术的发展演变脉络,聚焦于构成教育发展重要基石的有形的教育技术加以考察,可事半功倍,相应地明晰物化的教育技术有哪些,就成为梳理教育技术发展主脉络的前提与关键。

回眸历史发现,有形的教育技术有着共性的信息属性,相应可分为信息表征技术、信息传播技术、信息获取与输出技术、信息书写与加工技术、信息承载与存储技术、信息实践与操控技术以及信息智能技术等多个方面。当然,这里的信息属性并非狭义地指代数字信息。据此,可以将人类历史中涌现的教育技术,分门别类地一一罗列:(1)信息表征技术,主要包括语言、文字、图形、图像、视频、动画、VR等技术;(2)信息传播技术,即过去习惯称之为传播媒介技术中的绝大部分,主要包括简牍、帛书、报纸、杂志、书籍、教具、电报、电话、电唱、录音、放音、复读、幻灯、投影、扩音、广播、电影、教学机器、电视、录像、卫星电视、CD、MD、DVD、计算机、视频展台、多媒体、互联网、物联网、手机(移动通信)、增强现实、虚拟现实、点读等相关技术;(3)信息获取与输出技术,主要为摄影、摄像、扫描、印刷、油印、传真、复印、打印、照排、刻录等技术;(4)信息书写与加工技术,主要为毛笔、羽毛笔、炭笔、铅笔、钢笔、圆珠笔、蜡笔、粉笔、键盘、鼠标、数码笔、算筹、算盘、视频编辑器、计算尺、计算器、大数据、区块链以及已在信息传播技术中出现过的计算机等技术;(5)信息承载与存储技术,包括承载文字的泥版、树皮、莎草、石器、陶器、甲骨、动物皮、玉器、瓷器、铜器、竹木、缣帛、纸张、黑板、屏幕、银幕、显示器、显示屏、电子白板以及数字信息存储的片、带、盘等技术;(6)信息实践与操控技术,主要是教学实验室、语音室、仿真、体感交互、数字孪生、机器人等技术;(7)信息智能技术是具有智能属性的技术,为当今方兴未艾的人工智能技术,包括计算智能、感知智能、认知智能、生成式智能等技术。

以上所列教育技术,是人类在数万年内陆续发明创造的。对其按时间重组归并,则显现出言语、文字、静态图模、动态视听、数字、智能等几个大的教育技术变化板块,在此基础上,反复按既反映技术的发明顺序,又体现技术对教育支撑的内在逻辑递进关系进行归类,相应得到口语技术、文字技术、载写技术、模图及算具技术、印刷技术、电媒技术、数字技术和智

能技术构成的八大层级。这由前至后逐渐递进的八大层级,即成为“教育技术演进主脉络假设”。

三、人类教育技术演进主脉络论证

下面以“演进主脉络假设”中教育技术出场的先后为序,对各大类技术能不能跻身教育技术的主层级进行论证,并分析相应技术对教育创新发展的支撑与促进作用。

(一)口语技术:催生人类口耳相传的最初教育

最初的教育萌芽,无疑是人们彼此之间无意识的本能性的体态交流,即用包括姿态、手势、面部表情等在内的“身体语言”来表达情感、交流信息,但体态语所能表达的信息有限,只依靠它无法进行系统化教育传承。随着人类社会发展,人们需要有更好的交流表达方式,催使人类在数万年前,诞生了利用口头表达信息的口语技术。

对于教育而言,口语技术的诞生是开天辟地的大事件,因为它是人类开辟的第一种可承载人类社会生产和生活经验的信息表达技术,使人类拥有了最早的抽象传播形态,即以生活与实践为基础生成口头语言信息而交流的传播形态,进而较好地表达情感,组织生产,协调生活。从一定意义上说,教育就是传播,因此口耳相传交流的出现,催生口耳相传的教育,使教育实现了由“0”至“1”的历史性突破,开启了通过教育不断促进人类智慧提升的历史进程。因此,口语技术毫无疑问地属于主层级的教育技术,处于教育技术的第一层级(首层级)。

作为人类首层级教育技术的口语技术,相比于后面将论证的其他主层级的教育技术,具有奠基性、奇特性、廉价性、经久性的特点:“奠基”在于口语技术既是人类历史上最先的教育技术,又是其他主层级教育技术的基础技术,是人类教育的底座技术,没有它就没有教育;“奇特”在将信息载于从喉部发出的气流上,只要改变喉部发出振动波的频率和频谱,就可以赋予振动波以丰富、具体的信息内涵,且变化万千;“廉价”在于张口语言即出,开展以口语技术为基础的教育是最平民化的,不需要身体之外的任何条件支撑,有无器物都行,有无光线均可,老少皆宜,唯一的要求是人必须耳聪,使得“语言即教育”,语言成为最基本的教育手段;“经久”在于教育永远离不开口语技术。

(二)文字技术:使传承经验的系统化教育成为可能

在只有口头语言作为信息表达技术的时代,人类经验和智慧的“记录”完全依靠人的记忆,但记忆并不

精准,遗忘在所难免,纯粹的口头语言文化是流动的文化、“流逝”的文化、“失真”的文化,使得仅仅口耳相传的教育作用是有限的。当初的语言既不能传远,又不能久传,且可能传而失真,迫使不甘受限物种的人类,寻找将流逝的语言转换为记录的技术,在经过了结绳记事、图画刻符等在漫长历史时期多种尝试未尽如人意之后,文字因人类的更高级需求而产生。文字很好地解决了文明体自我表达与自我积累的问题,使思想文化既可积累又可有效传播,使得科学知识系统发展成为可能,使思维方式更加抽象化^[6]。

文字技术使正式教育、正规教育有了实现的可能。一方面,文字技术使以知识传承为主要功能的教育有了扎实的基础,因为文字可以长期记载保存历史、科技和文学,这些正是教育要传承内容的重要组成部分,而且文字可使教与学有共同的材料依照,也有助于知识的系统化教育以及学而时习之。另一方面,文字繁难需要较长时间的学习,读与写以及建立在此基础上的文字素养与能力提升,需要专门培养,而且建立在文字之上的书面语可以反复修改、雕琢、润饰,文章修改、润饰的经验,可以作为知识进行传授,同样也就有了语文教育的必要,进而人类有了将教学从社会生活中分化出来,并逐渐发展成为相对独立的活动方式的迫切需求。因此,文字技术促进了“教”的职业形成,使原始学校的产生得以可能。对于教育如此重要的文字技术,理所当然地属于主层级的教育技术。

考古不时地将人类文字历史的时长向远古延伸。我国贾湖遗址出土甲骨上有与殷墟甲骨上相似的文字^[7],将人类文字起始时间大幅前移到8000年前^[8]。至少具有8000年历史的文字,在历史时长方面仅次于语言,因此文字技术应该位列教育技术的第二层级。

(三)载写技术:将利用文字产生系统化教育的可能转化为现实

载写技术是文字承载技术与文字书写技术的统称。文字的作用是巨大的,但它只有承载于其他材料上才能显现并发挥作用。因此,文字诞生后首先产生了对文字载体技术的需求,且文字所用载体对呈现教育信息的清晰度、运用于学习的效果等有很大影响,也将直接影响所承载文字内容可保存的经久性。文字载体发明后,还要发明书写工具,以通过合适的方式将文字写到文字载体上。将文字写到载体上的工具,对教学材料的质量,以及随之产生的教与学的效果将产生极大影响。显而易见,载写技术将利用文字而产生的系统化教育由可能性转化而成现实。

“写”是文明社会人不可或缺的本领之一,而“写”涉及写什么、在什么载体上写以及用什么工具写等三个方面,而后两个方面归结起来就是载写技术,因此,如此重要的载写技术应该属于主层级的教育技术。

载写是与文字相伴而生的,但文字初创时期的载写,往往是随意地在身边可得的物体上进行绘制,此时尚未有意识地依赖技术进行支撑,因此,载写技术略迟于文字技术,应当划为教育技术体系中的第三层级,位于文字技术之后。

人类对文字载体和书写工具的探索从未停歇。动物骨骼、龟甲、象牙、石头、陶器、铜器、铁器、瓷器、玉器、竹片、木版、缣帛等,都曾在不同的历史时期用于承载文字,直到性价比最高、字承载密度最大、书写及运用最方便的纸张发明后,人类探索文字载体的步伐才相对放缓。历史上高技术含量的书写工具,有毛笔、铅笔、圆珠笔、钢笔等,现在的打印机、刻录机、键盘、鼠标和数码笔,也可纳入广义的书写工具的范畴。

(四)模图和算具技术:催生抽象与具象结合的教育,促进人类计算能力提升

模图技术是指以模型或图形图像表示实际事物形象的技术。在人类最初的本能学习阶段,学是从“做”开始,是纯粹的具象学,随着高度抽象性的语言、文字的出现并不断发展,促进了教育的诞生与发展,形成了建立在语言、文字基础之上的抽象教育,有助于文学、思想和感情的交流。萌芽的学习与起步后的教育,事实上走了具象与抽象的两极。仅仅通过“做”的学习,受时空掣肘。仅仅靠语言、文字的教育,客观地传递物的信息能力偏弱,不能适应不断发展的农业、畜牧业、医学、手工业等当时属于新业态中的“形”的内容记载以及传承其技术技能的需要,人类相应产生了对直观教育教学技术的新需求,为学习者提供感知、获得具体经验的模图技术应需而生,人类从创设实物模型和发展事物形象化符号的图形图像绘制技术两个方面进行探索。

对于教育而言,模图技术具有纽带作用与提效特点。模图技术是将文字、语言的抽象与现实世界的具象联系的纽带,有助于解决在教学中无法用语言准确表达又要让学生掌握特定实践操作技术技能等问题。模图技术既可以减少学习者在理解抽象概念等方面可能遇到的困难,更好形成科学概念,又可以较好发挥大脑两个半球的作用。模图技术对于教育而言具有独特的巨大作用,所以它应该属于主层级的教育技术。

由于模图技术的历史比文字和载写技术的历史短得多,而比后面将探讨技术的历史更长,故模图技

术应位列教育技术的第四层级。

人类在社会发展进程中,所面临的计算需求与日俱增,只有不断提升计算能力,才能不断发展和应用好科学技术,推动社会进步,而不断创新与发展算具,通过教育持续推广普及应用新算具,是提升计算能力的必由之路,因此算具也属于教育技术范畴。最早算具的算筹,与模图技术出现的时间相近,故将它们合为教育技术的第四层级。

(五)印刷技术:催生现代教育制度,促进教育普及

印刷技术的发明和发展,使书籍制作迅速、成本降低、形式统一、流传广远,使更多的人用得起质高价廉的图书,打破了极少数人对知识的垄断,使“读书”不再是奢侈之事,使识字读书的机会大大增加,同时催生了报纸,产生了新闻、消息、社论等新文体,进一步丰富了语言,增强了语言的功能^[9],更好地促进了文化发展、各科知识的丰富和教育普及,而且促进了教育的规范性、高效性和专业性发展:

“规范”——文字逐渐以规范的印刷体呈现,使教学基于规范的字,提升了教学的规范性;使教科书有了新的版面格式和内容的逻辑结构形式,形成了教材等书籍出版的标准化格式,页码、目录、标点符号、段落标题、分段等,成为教材的标配^[10]。

“高效”——印刷使教材等教学材料批量生产成为现实,使书刊等学习材料的复制生产效率有成百上千倍的提升,促进了文化、思想的传播,使科学发明创造提速;印刷内容可反复校对,能确保传播文字内容的准确、先进,使教与学有优质教材作为基石;规范的印刷材料,使学习有更高效率,更好的效果。

“专业”——借助于印刷媒介技术,人类可汇集古今中外的各种故事传说、地理考察、政治经济等各方面的记录,逐步形成整套的分学科知识体系,使学科与专业有了存在基础;印刷机与文字和纸的联姻所产生的印刷媒介,是现代学校教育制度得以形成和发展的基础^[11],催生了班级授课制,支持按照内容的难易程度分年级开展教学活动^[12],使教育普及的层次不断提升;基于此诞生了教材邮寄的最早的远程教育形态。

印刷术对教育的影响是革命性的,无疑属于主层级的教育技术。由于它有着上千年的历史,应该位列教育技术的第五层级。

(六)电媒技术:催生充分的视听教育,基于广播电视的远程教育

因电力而掀起的第二次工业革命,使声—电、光—电、磁—电、机—电等技术竞相涌现,并使得基于声—电技术的传声器、扬声器(部分传声器、扬声器还

运用了磁—电、压—电等技术)、扩音机,基于声—电、压—电、机—电技术的电唱机,基于声—电、磁—电、机—电技术的录音机、摄像机、录像机和语言实验室,基于声—电、光—电、机—电技术的电影摄影机、电影放映机(部分电影放映机还运用了磁—电技术)、CD、DVD,基于声—电、光—电、磁—电技术的电视机、电视台、卫星电视,基于磁—电、机—电技术的视频编辑机,基于声—电、磁—电的广播电台,基于光—电、机—电技术的自动幻灯机,基于光—电技术的投影机、视频展示台、投影机电媒设备井喷式诞生,建立在“电”基础上的信息表征技术、信息传播技术、信息获取与输出技术等,使教育在两个方面发生巨大变化:

一方面是使教育能够充分利用再现式、突破时空的动态视听,让学习者充分地进行视听学习。影视动态再现的化大为小、化小为大,化远为近的“三化”,变快为慢、变慢为快、变过去为现在的“三变”,与蒙太奇手法的结合,使教学形象生动、精彩纷呈,极大提升学习者的学习兴趣,而且眼、耳并用充分视听,既有利于接受信息,又有利于学习的记忆保持,进而使教学效率和教学质量得以提升。

另一方面是催生视听型的远程教育。开辟了基于广播电视的远程教育,有效扩大了教育规模,加速了高等教育大众化与普及化的进程。

电媒技术对于教育发展十分重要,应该属于主层级的教育技术。由于在发明时间上处于模图技术和印刷术之后,故电媒技术应该为第六层级的教育技术。

(七)数字技术:催生网络教育,促进学习型社会和终身学习的发展

数字技术开辟了崭新的虚拟世界,并促进实体世界与虚拟世界的融合,重新诠释了信息的获取、感知、生成、加工、处理、计算、链接、呈现、控制、操作、分析、输出、存储、交互、协同、仿真,催使信息获取手段数字化,感知泛在化,加工精准化,处理高速化,呈现屏幕化,存储云端化,以及万物在联化,生产制造加法化,深刻改变知识的生产加工方式^[13],成为驱动教育结构性变革的强大力量,深刻改变着教育的诸多要素。比如,使教育模式融创化、教育服务超大规模高度个性化、教育评价全息增量化、教育公平与公正走向大平台支持的全国均等化方面发展,教育具有了更先进的手段、更广阔的天地,使人类原先基于实体世界建构的教育,要按照虚、实二重世界融合的世界新格局进行重构,进而可逐步实现数字化、网络化、个性化、终身化。

数字技术引发学习的深刻革命,人们可在全球范围内共享优质学习资源,使学习向高度自主化、时间

碎片化、地点校台化、途径在线化、资源立体多媒体化等方面发展,支持构建人人皆学、处处能学、时时可学的学习型社会。数字技术使创新创造的门槛大大降低,同时通过构建全新的虚拟世界,实现虚实融合以及加速迭代,给人们带来了无穷的创新创造机会,为人人创新创造提供了可能。

正因为数字技术可使教育、学习发生多方面的深刻变化,故其应该属于主层级的教育技术,且由于其紧接在电媒技术之后诞生,故应属于第七层级的教育技术。数字技术诞生不足百年,具有指数发展性、分蘖成长性、渗透生长性、颠覆创新性特点,尚处于方兴未艾发展之中^[13],基于数字技术的教育变革创新仍然处于蓄势待发阶段,未来可期。

(八)智能技术:催生普遍造就创造人的教育新形态,场景式学习新生态

随着人工智能技术在计算智能、感知智能、认知智能方面的不断突破,并有望向通用智能发展,随着机器深度学习技术、大模型技术、生成式人工智能技术等不断深化发展,人类第一次有了由人创造的非人的智能伙伴。这一变革推动人类从传统意义的劳动中解脱,向着更复杂、更具创新性的劳动领域迈进,也对过去只着眼于人这唯一智能体的知识能力提升的教育,带来前所未有的挑战和机遇。

最大挑战在于,为适应工业社会要求而设计的工厂式的教育,往往注重标准化、规模化培养,模式较为僵化,很难快速灵活地适应未来社会对创新创造型人才的多元要求。如何平衡智能技术辅助教学与避免学生过度依赖机器也是亟待解决的难题。所以需要统筹智能人与智能物的“培养”,使人在智能世界保持领先地位,教育的培养目标要由知识人才、技能人才培养,向再加上创新创造人才培养的“三位一体”的人才培养转变,实现教育由“知行”合一向“知行创”合一的飞跃^[14]。

最大机遇在于,可根据跨界融合、人机协同、共创分享的智能时代新要求,由人类和 AI 协同重塑教育^[15],形成能够使人普遍成为发明创造者的教育新形态,以及场景式学习的新学习生态^[16],进而实现教育由以适应经济社会为最高目标向引领经济社会发展为最高目标的战略转型、华丽转身、历史性跃迁^[17]。

对教育如此重要的人工智能技术,必然属于主层级的教育技术,且由于是最新类型的教育技术,故属于迄今最高层级的教育技术,即第八层级的教育技术。

四、总结与讨论

研究突破了美国主导的只考察 100 多年间教育

技术话语体系的局限,根据史实还原了教育技术数万年的真实发展历史,为科学建构人类教育技术的新话语体系奠定了脉络基础。全新定义与分析载写技术、模图技术、算具技术,并将它们纳入教育技术的主层级,使教育技术体系更加完备。透视分析揭示了每一主层级教育技术对教育发展的革命性贡献,分别是:口语技术催生人类口耳相传的最初教育,文字技术使传承经验的系统化教育成为可能,载写技术将利用文字产生系统化教育的可能转化为现实,模图和算具技术催生抽象与具象结合的教育、促进人类计算能力提升,印刷技术催生现代教育制度、促进教育普及,电媒技术催生充分的视听教育、基于广播电视的远程教育,数字技术催生网络教育、促进学习型社会和终身学习的发展,智能技术催生普遍造就创造人的教育新形态、场景式学习新生态。将文字技术最早起于 5500 年前的苏美尔地区之说,根据考古新发现变更为起于 8000 年前的中国,恢复还原了中国人发明文字这一教育技术的本来面目。

“短直长曲”,社会发展的规律只有置于历史长河中考察才能科学揭示,作为社会重要组成部分的教育及教育技术同样如此。当将教育技术由过去只研究 100 多年的“短时段”上延到漫长数万年的“长时段”加以考察,其规律更为凸显,启示并催促当代中国教育人以更大的智慧积极应对:

第一,纵观数万年的教育技术主脉络,可发现核心层级的教育技术在教育发展进程中始终发挥着极为关键的变革与创新驱动作用,深刻彰显了教育技术“技术变革教育”的本质特性。从 2000 年开始,我国先后实施以教育信息化带动教育现代化,以教育信息化全面推动教育现代化^[18],以教育信息化支撑、引领教育现代化的战略^[19],这些战略的制定正是源于对信息技术变革教育本质功能的深刻洞察。早在我国电化教育发展历程中,老一辈的电教人即围绕技术推动教育变革这一核心任务开展工作。2015 年全国缅怀我国电化教育事业奠基人南国农先生的学术研讨会,主题就为“技术促进教育变革”^[20],李克东教授所著《技术变革教育的探索》《技术变革教育的思与行》两部著作均聚焦这一主题^[21],李龙教授的著作《教育技术学论纲》即以技术变革教育为主线,他认为当代智能技术引起教育领域革命性的变革,不仅是教育环境、教育方式的改变,也不仅是教育理念、教育体制的改变,而是根本上的教育生态的变化^[3]。

由此可见,当代中国教育工作者需秉持器、术、法、道有机融合的综合视角,认识和发挥教育技术

对于推动教育变革、引发学习革命的巨大作用。过往的教育模式与制度绝非未来教育的既定模板,事实上,诸多现行的教育制度与模式其历史渊源并不久远,班级授课制才有几百年的历史,高校的研究职能自洪堡大学创立起算也不过200余年,高校的社会服务职能出现仅数十年,高校的文化传承创新功能更是在近十几年才被提出。因此,智能时代的教育者要有破除路径依赖的勇气,着力提升建构教育新生态与新业态的智慧和能力。运用先进技术变革教育、建构教育新生态,应该成为目前和未来教育技术人的核心使命与责任担当,教育技术人才培养应该围绕此精准发力、深度推进。

第二,在历时数万年的教育技术演进的主脉络中,前五大层级的教育技术演进历经数万年,而后三大层级的教育技术陆续产生在新近的100多年间,说明人类历史长河中变革教育的技术是加速发展的,且加速度大到惊人的程度,这就要求当代教育人在运用技术变革教育方面应秉持时不我待的紧迫感,只争朝夕、积极行动。电媒技术、数字技术、智能技术密集出现,使这三大主层级的教育技术有着共同的叠加发展期,同时对教育发生着革命性影响,比如,电媒技术中的影视技术还在清晰度、立体性、全息性等方面继续发展,数字技术的指数增长性、分蘖生长性、渗透发展性呈现出愈演愈烈之势,这就要求我们树立融合技术观,发挥所有技术的合力变革教育与学习。不能因追求新的技术而忽视或丢弃已有的技术成果,而应当全面综合地发挥多种技术的整体效能,实现教育技术的协同创新与应用。

第三,在八大主层级的教育技术中,处于前七主层级教育技术普遍呈现出极为显著的传播特性,第八层级的人工智能技术则传播性偏弱而独具智能性。在传统认知中,智能一直是人类所独有的本质属性,是人类在自然界占据优势地位的根本所在。然而,人工智能的出现打破了这一传统格局,人机协同、人机共智、人机双向赋智成为新趋势,这要求人们从引发“零点革命”的高度^[2],以前所未有的智慧精心谋划教育变革,重构契合智能时代、智慧时代需求的教育与学习。

第四,自从抽象文字在教育运用后,主层级教育技术的发展有一个重要发展趋势,这就是发展能够较好表现场景的技术,以弥补纯文字信息在形象性方面的固有缺陷,以提升交流、传播以及教育与学习的效率与效果。模图技术发展的是表现静态场景的技术,印刷技术发展了将文字与静态场景融为一体呈现的技术,电媒技术中视听技术发展的是动态场景技术,数字技术中的虚拟现实、增强现实、拓展现实技术发展的是使人能够与场景实现交互的技术,新兴的人工智能则发展让人们能够创新创造时代化应用场景的技术。在机器人和人工智能将人类的劳动越来越多地替代,数字技术大大降低了人类学习的难度并为人类造就了无穷的创新创造机会,数智技术降低了创新创造门槛的当今,发展能够实现知行创合一以及贯通历史、现实与“近未来”的场景式学习,已然成为技术驱动教育变革与学习革命的必然路径选择。

以史为鉴,新时代的教育现代化实现和教育强国的建成,要特别借助持续发展中的数智技术撬动教育变革^[23],人机协同合力推动教和学习的深刻革命。

[参考文献]

- [1] 祝智庭,孟琦.从美国博士学位论文元分析看教育技术研究趋向[J].电化教育研究,2002(12):47-50.
- [2] 尹俊华,庄榕霞,戴正南.教育技术学导论(第二版)[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [3] 李龙.教育技术学论纲——教育技术的前世、今生和未来[M].上海:华东师范大学出版社,2020.
- [4] 郭文茗.从口传到互联网:技术怎样改变了人类认知与教育[M].北京:社会科学文献出版社,2024.
- [5] 黄荣怀,沙景荣,彭绍东.教育技术学导论[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [6] 布鲁斯·特里格,王哲昱,谢银玲,等.文字与早期文明[J].南方文物,2014(4):184-189.
- [7] 王晖.中国文字起源时代研究[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2011(3):5-23.
- [8] 张居中,王昌燧.试论刻画符号与文字起源——从舞阳贾湖契刻原始文字谈起[J].中国书法,2001(2):47-48.
- [9] 李宇明.语言技术对语言生活及社会发展的影响[J].中国社会科学,2017(2):145-158.
- [10] 郭文革.教育的“技术”发展史[J].北京大学教育评论,2011(3):137-157.
- [11] 周廷勇.论印刷媒介对西方教育思想的影响[J].现代传播(中国传媒大学学报),2010(2):127-130.
- [12] 祝智庭,赵晓伟,沈书生.技能本位的学习范式:教育数字化转型的认识论新见解[J].电化教育研究,2023(2):36-46.
- [13] 陈琳,文燕银,张高飞,等.教育信息化内涵的时代重赋[J].电化教育研究,2020,41(8):102-108.
- [14] 陈琳,陈耀华,文燕银,等.教育何以促进知行创合一[J].中国电化教育,2021(9):42-50.

- [15] 赵建华. 人工智能时代的教育转型与重塑[J]. 电化教育研究, 2024, 45(12): 37-43.
- [16] 陈耀华, 陈琳, 姜蓉. 发展场景式学习促进教育改革研究[J]. 中国电化教育, 2022(3): 75-80.
- [17] 陈琳, 陈耀华. 智慧时代中国教育现代化特征论[J]. 中国电化教育, 2020(7): 30-37.
- [18] 陈琳, 陈耀华. 改革开放以来技术变革教育的中国经验[J]. 中国电化教育, 2020(4): 51-59.
- [19] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL]. (2018-04-18)[2024-05-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [20] 技术促进教育变革学术研讨会暨南国农信息化教育发展基金成立仪式在兰州举行[J]. 电化教育研究, 2015, 36(4): 1-2, 122.
- [21] 李克东, 况姗芸. 技术变革教育的思变与笃行——李克东教授专访[J]. 苏州大学学报(教育科学版), 2022, 10(1): 95-103.
- [22] 杜占元. 人工智能与未来教育变革[J]. 中国国情国力, 2018(1): 6-8.
- [23] 王学男, 李永智. 人工智能与教育变革[J]. 电化教育研究, 2024, 45(8): 13-21.

The Main Line of Tens of Thousands of Years' Evolution of Educational Technology

CHEN Yaohua¹, BI Jiajuan², CHEN Lin³

(1. Department of Education Science and Technology, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu 210023; 2. Zhushan Middle School, Nanjing Jiangsu 211100; 3. Jiangsu Education Information Engineering Technology Research Center, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu 221116)

[Abstract] According to new archaeological discoveries, historical documents and the results of multidisciplinary researches, the evolution of educational technology throughout human history can be divided into eight levels, namely, oral technology, textual technology, recording and writing technology, teaching and computational tools technology, printing technology, electronic media technology, digital technology and intelligent technology. Each level of educational technology has made or will make revolutionary changes in human education. Oral technology has given rise to the original education of mankind, which was transmitted by word of mouth; textual technology has made systematic education for the transmission of experience possible; recording and writing technology has transformed the possibility of systematic education into reality; graphics and computational technology has given birth to the combination of abstract and concrete education, and promoted the improvement of human computational ability; printing technology has given birth to the modern education system and promoted the popularization of education; electronic media technology has given birth to adequate audio-visual education and to distance education based on radio and television; digital technology has given birth to online education, and promoted the development of learning society and lifelong education, and intelligent technology has given birth to a new form of education that universally creates people and a new ecology of scenario-based learning. The study clearly outlines the main vein of the eight levels of evolution of educational technology in the past ten thousand years, thoroughly analyses the great changes and driving effects of the main educational technology on education, has broken through the discourse system limitation of the history of educational technology constructed by the West for more than 100 years, and restored the real history of the development of educational technology for tens of thousands of years, which can help to construct a new discourse system for educational technology scientifically

[Keywords] Educational Technology; Textual Technology; Printing Technology; Electronic Media Technology; Digital Technology; Intelligent Technology; Essential Role of Educational Technology