

智能技术赋能按需学习:理论进路与要素表征

刘德建¹, 费程¹, 刘嘉豪², 蒋艳双²

(1.北京师范大学智慧学习研究院, 北京 100875;
2.互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心, 北京 102206)

[摘要] 智能技术与教育的融合不断加深,教育的复杂性变局已逐步成为现实。教育资源和服务的供给与学习者多元化的学习需求之间矛盾突出,在基于智能技术带来的教育数字化转型的大趋势下,按照需求牵引、应用为王、服务至上、科技赋能的原则,文章提出按需学习范式,即学习者在自然情境中,根据多样化的学习需求,满足多层次学习目标的进阶要求,以智能技术促进有效连接学习资源、环境与服务的一种学习范式。文章重点阐述按需学习范式的适切性及要素表征:学习者学习需求的动态生成性、匹配学习者按需学习路径的进阶性、教师与学习者的交互进化性、教师提供教学服务的适配性。同时,从数字资源、干系人及智能技术视角描述智能技术赋能的按需学习场景。

[关键词] 智能技术; 按需学习; 学习范式; 理论进路; 要素表征

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 刘德建(1971—),男,福建福州人。教授,博士,主要从事人工智能与教育研究。E-mail:11352019031@bnu.edu.cn。费程为通讯作者,E-mail:feicheng@bnu.edu.cn。

一、引言

智能技术与教育的融合不断加深,驱动教育数字化转型,形成了智慧教育的新生态,也提出了新的问题。联合国教科文组织基于人类社会在发展中面临的挑战和威胁,从全球在未来的生存视角来重新构想教育,探求未来教育的特征。智能技术正在将人类从工业社会带入信息社会,将从根本上改变工业社会的理念、社会组织体系和生活方式,教育也必将作出顺应时代的变革,教与学范式已经从根本上被互联网的普及与智能技术所更迭。将智能技术作为革新未来学习范式的抓手,满足教与学的供需平衡,成了当前教育工作者新的使命。

二、智能时代教育观的嬗变

智能技术推动环境转向数字化、网络化与智能化,学习场所转向开放互联与虚实融合。智能时代带来的种种变化倒逼教育观的演进,形成新的知识观、学习观、课程观以及教学观。第一,智能时代的知识观凸显众创共享与动态生成。知识观是对知识本质的认识,也

是教育教学的出发点和根本性问题^[1]。知识的生产主体趋向于人机协同,知识的生产方式趋向于众创共享^[2],知识的内在特征趋向于动态生成。第二,智能时代的学习观转向多元协同与融合创新。学习观是关于知识和学习认识论的信念系统^[3]。学习观的转变主要体现在学习环境转向多元融合^[4],学习方式转向多元协同,以及学习目的凸显内在的学习需求,激发学习者的学习自主性^[5]。第三,智能时代的课程观体现以人为本与开放互融。课程观是对课程的各种认识和看法的总称。智能时代的课程观由以知识为本位转向以人为本位,课程开发可利用智能技术构建知识图谱、描绘学习者画像等定制个性化的课程,体现出课程内容的人本位思想。第四,智能时代的教学观趋向人机协同与高效育人。教学观是对课堂教学的过程、模式、教学技能、教学技巧以及课堂教学研究、分析和计划等持有的固定想法和观点。教师的角色从过去的传道解惑,逐渐成为学生学习的激发者与引导者^[6],教学理念将趋向于培养学生的软素质和数字智能^[7],旨在帮助学习者更好地适应复杂、多变的时代背景与社会需求^[8],而教学模式亦呈现出多场景联动和跨时空融合的特征。

三、宏观、中观、微观层面的学习需求

教育数字化转型背景下,我国教育面临的主要矛盾是标准化的学校班级与灵活多样、优质、终身、个性化的教育需求之间的矛盾。在这种矛盾导向下,只扩充教育供给总量,无法解决供需平衡问题,因此,教育数字化战略既关注教育供给侧改革,也注重学习者的按需学习。供给与需求相互依存、相互转化,可从宏观、中观、微观层面进行透视。

(一)经济和社会发展对教育的宏观需求

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出,要建设高质量教育体系。根据党的教育方针,我国教育改革趋势的新需求体现在以下五个方面:第一,全面发展的教育需求。坚持立德树人,提升学习者文明素养,增强学习者的社会责任意识和实践本领,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。第二,跨学科融合的教育需求。加强培养学习者跨学科的学习能力,持续关注新兴领域、差异化的跨学科内容,以及其他能够应对当前机遇与挑战的学科领域。第三,跨区域联合的教育需求。不局限于所处地区的教育理念,帮助学习者获取来自全球的教育资源。第四,超越既定内容的教育需求。针对不同特征的学习群体,提供自主选择差异化的学习方式、学习内容的机会。第五,师生数字素养与技能提升的需求。教育数字化既强调教育公共服务供给的转型,也强调数字化学习能力。因此,从宏观层面来看,经济和社会的快速发展催生教育供给和学习方式的变革创新。

(二)教学组织方式对教学范式的中观需求

教学组织方式影响着学习者的学习行为与成果,学校、教师及教学管理者对学习的中观层面的需求随教学革命而迭代升级。在教学组织初期,学校的组织者和教师在教学过程中拥有最大的话语权,学习者作为被动的信息接收者的角色,与教师呈现出二元对立关系。在此基础上,教学过程逐渐开放,有向真实社会接轨的倾向性,学习者在其中更多扮演的是项目合作者的角色,教师衡量学习成果的输出物转变为不定期的综合考核、项目式文档、体现创意性的调研报告等。随着智能技术的快速发展,教育资源和教学内容发生深层次变革,如何建设覆盖区域的特色资源、校本资源、素质教育资源等,满足学生对查漏补缺、课后拓展、实践活动、综合素质发展等多样化的学习需求。教与学范式的转变,倒逼教学组织方式对教学系统的中观需求发生动态变化。其中包

括学习者成长过程中的智能学习支持的迭代性需求,学习方式对技术载体的需求逐渐递增时的智能学习环境升级的需求,以及基于教师发展的智能服务需求的升级,包括科学诊断教师课堂教学能力并应用智能技术提升和辅助教师教学等。

(三)学习者动态认知与自我实现的微观需求

传统教育模式建立在一个与今日的教育环境大不相同的社会中,教育需要学习者进行“有意义的学习”,通常具有以下五种表征:学习者有主动学习、操作与关注的需求;学习者可以清楚表述、反刍、建构学习内容;学习者对学习目标有较为清晰、灵活的规划,且能反思学习目标的适切性,及时作出调整;学习者可以将复杂的现实生活、现实情境带入学习场景中,在学习中解决现实问题;学习者有意构建合作式学习环境,保持开放、协作的心态^[9]。由此可见,有意义的学习状态通常是动态变化、与现实紧密结合的。在智能时代多样化的数字体验中,学习者的学习需求倾向性也发生着变化,主要体现在:学习者倾向于从各种数字渠道获取信息、并行处理多个学习任务、高度社会化的协作以及偏爱有趣高效的学习体验等。在数字化学习平台中,学习者可以决定自己的学习资源、学习方式等,但学校的固有体系无法满足他们的主导权。因此,教师需要花精力去认知、理解和融入他们的世界观与学习观,将这样的学习者带回现实世界中,选择适切的学习资源,按需实现个性化学习。

四、按需学习的理论基础与内涵

当前所学内容是否对学习者真实的生活产生积极影响的关键在于,教育工作者能否适时挖掘到与学习者真实相关的需求,并提供与之对应的学习模式,兼具实用性与联通性原则。在这种教与学需求变革的背景下,“按需学习”范式应运而生,强调学习者完成从“被动接受未来”到“主动塑造未来”的学习思维、学习能动性上的转变,降低首次学习的代价,兼具了学习者的主体性、跨场域学习的连续性、学习时间灵活性以及学习过程的多样性。

(一)支撑按需学习范式的学习理论

学习理论描述学习的性质、过程 and 影响因素,阐明“学什么”“怎么学”“学到什么”。何克抗指出,我国教育教学的理论基础要从“教”与“学”两个维度分类^[10],采用学教并重策略,教为主导,学为主体。建构主义学习理论、信息加工学习理论与认知外包学习理论,都强调主观(内部心理的变化过程)与客观(外部环境刺激)相结合^[11],具备普适性,且有大量的先行研

究证明其在智慧学习环境中的积极影响,为剖析和界定按需学习的范式及内涵奠定了基础。

建构主义学习理论强调要以学生为中心,能主动对信息进行加工和重塑,主动获取资源,同时也需要借助其他角色、工具的帮助,如可以借助智能教学助手“智能学伴”实现人机协同式学习。在此基础上,强调知识的建构性,知识应该被“发明”出来。而智能时代的知识建构不再是单点的独立事件,结合了机器的深度学习能力,基于互联网平台大规模协作的动态化知识产生、知识学习、知识交互等行为,要求学生创造“学习体验”,并进行有意义的学习建构^[12]。

信息加工学习理论将学习过程模拟为计算机信息处理模式的过程,学习过程相当于接受刺激、引起学习行为、直到掌握知识的过程^[13]。信息加工学习理论在智能技术的支持下,阐述学习是“学生和学习环境彼此作用”的结果,可演化为智慧学习环境,强调学习的实践性,学生借助智能技术的支持创设适当的学习模式,提倡“有指导性的发现”,并优化学习过程。

认知外包学习理论将人的认知过程及认知载体泛在化,认知过程不仅分布在个体及个体之间,还处于对内外部表征的信息加工之上。同时,人类认知能力的不足外包给智能技术、智能系统的行为,被定义为“认知外包”。比如,人机协同式的智能学伴、线上虚拟教师等在教学中被应用,承担部分现实生活中教师的角色和工作,帮助学习者实现跨场景、跨时间、跨学科式的自主学习形态,学习者经历连续的学习,并有意愿地将多方面的学习连接起来^[14]。

建构按需学习的范式,除了以学习理论为基础,也要活用需求理论。马斯洛的需求层次理论是解释人格和动机的重要理论,他提出个体成长的内在动力是动机。马斯洛提出的需求层次塔是从最底层的生理需求逐一向上递进为安全需求、社交需求、尊重需求,直到自我实现的需求,五种需求的次序是由从低到高逐级上升,并强调这样的需求是随着时间演进而动态变化的。在此基础上,美国心理学家克雷顿·阿尔德里弗对马斯洛需求层次理论进行了修正,提出ERG需要理论^[15],如图1所示。ERG需要理论将人的需求分为三种:生存需求、关系需求、成长需求。低层次的需求满足后,就会上升到更高层次的需求,且高层次的需求会长久增强激励的力量。

站在学习需求视角,按照ERG需要理论,从低阶到高阶导出“学习需求层次塔”,如图2所示。最底层为低阶学习需求,表现为学习者对基础知识的摄取需求、拥有良好的身心状态需求、没有妨碍学习过程的

物理性障碍需求。向上递进一层为基于安全性的学习需求:学习环境对任何背景、任何年龄段的学生都具备安全性需求,有毕业保障、就业保障、生活保障、与他人和谐交流的需求。第三层需求为学习者的社会归属感需求:学习者需要来自教育者和同伴的关心、激励的需求,丰富业余学习生活的需求。第四层需求为来自学习者自尊、希望受到尊重的需求:个人特质、能力被发现、挖掘,被领导重用、被认可的需求。而塔尖的第五层需求为来自学习者实现自我价值的需求:学习者能充分发挥个人潜能,实现自我驱动,拥有学习的自主权和决策权。

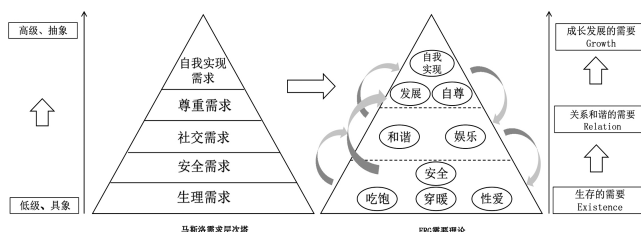


图1 从马斯洛需求层次塔演化到ERG需要理论

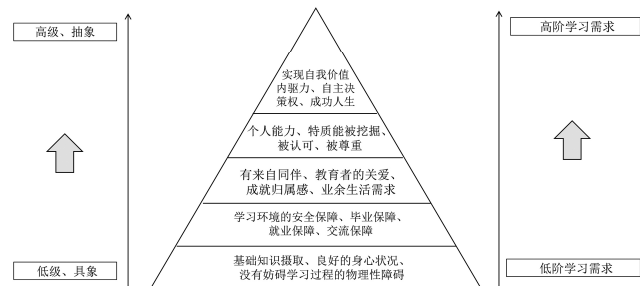


图2 学习需求层次塔

学习需求层次塔对应着学习者需要从低阶思维技能的培养走向高阶思维技能的培养,学习者都将从基于生存的需要逐渐演化为对相互关系和谐的需要,最后到自我实现、终身成长的需要。与此同时,学习的最终目的是指导实践,在追求个性化学习之上更应寻求个性化的实践之路,故在建构学习策略时,应把丰富学习者的生活经验学习者以及学习的个体生活背景结合起来,提高学习者对学习内容的真切理解,并在实践中进行总结,使学习者的生活经验支撑有意义的学习^[16]。

(二)按需学习的理论内涵

基于以上三大学习理论和学习需求层次塔,按需学习是指学习者在自然情境中,根据多样化的学习需求,满足多层次的学习目标进阶要求,以智能技术促进有效连接教学资源、环境与服务的一种学习范式。

第一,按需学习强调学习者的首次学习目标低阶化。很多学习者在不清楚学习目标的情况下,产生盲目的学习行为导致浪费很多时间精力,而按需学习则

强调采取技术手段实行干预,在学习过程初期,通过对学习者进行心理智能测评、分析学习者个性画像等方式,以锁定首次学习的最小颗粒度范围,降低其首次学习带来的沉没成本,增加学习者持续学习的内在动力。

第二,按需学习强调是自然情境下发生的学习行为。自然情境既包括线下的教学场所,也包括各类可触到学生的线上虚拟环境场所、依托于智能伴学设备生成的学习情境、与虚拟教师进行实时交互的学习情境。学生与学习情境发生相互作用,不断整合和被赋予新知识,弱化学习认知的距离感。

第三,按需学习强调随时间变化而带来的学习程度、学习需求的变化。传统的课堂教学中,由于教学者无法提供多样化的按需创设的实际情境,因而使学习者对知识摄取的能动性不强,处于被动状态。而当今的智能技术可以跟踪识别学生不同学年、不同时间节点、不同人生阶段的不同学习需求,强化结果导向性的学习,使用虚拟实验情境、游戏化学习策略、人机协作式学习等触点,智能连接每一次的学习需求与目标达成,实现在各个要素上对多样化学习需求的响应与匹配,辅助学习者持续性达成学习目标,唤醒其深度学习意识。

综上所述,按需学习不是独立、割裂的学习范式,而是一个连续的动态学习系统,应该同其他的学习范式进行混合。按需学习兼具了学习机会普惠性、需求动态生成性、学习场景驱动性、学习目标进阶性、过程交互进化性、教学服务适配性、学习时空灵活性等优势,是对未来学习理想样态的描述。

(三)按需学习的要素表征

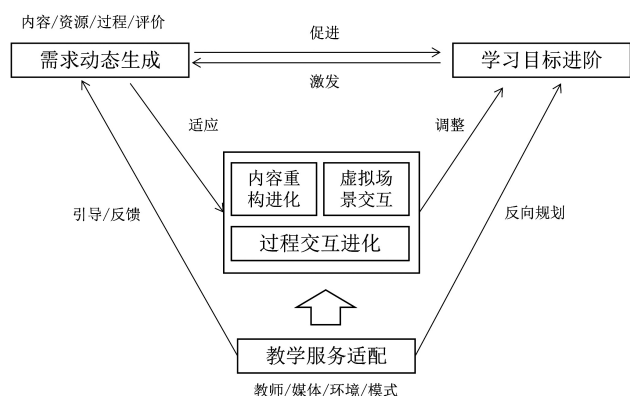


图3 按需学习的要素表征关系

按需学习范式对应着人才培养模式的演进。钟秉林所提出的人才培养模式包含五个要素:培养目标、专业建设、教学内容及方法、教学评价与质量监控,强调了人才培养模式需明确人才培养目标、优化教学内

容建设、创新学习方式及教学手段、建立可持续优化的教学服务及管理流程^[17]。因此,对应人才培养模式的五要素,按需学习从学习者的需求动态生成、学习目标的进阶、学习过程交互进化以及教学服务适配方面进行要素表征,如图3所示。

1. 动因:学习者学习需求的动态生成性

从心理学角度而言,“需求”是指当前结果与期望结果之间的一种差距,只有当个体内心体验到了这种差距的存在并产生弥补差距的动机,才会产生相应的需求^[18]。而学习者的学习需求来源于四个方面:首先是学习者对内容层面的需求,对学习内容的难度、广度以及对学习活动期望的需求;其次是对学习资源层面的需求,包括资源类型、资源关联度、学习伙伴等需求;再次是对学习过程的需求,包括学习时间、交互方式及频率、学习痕迹等需求;最后则是对学习的评价层面上的需求,包括考核维度、反馈内容、评价标准的需求^[19]。按需学习强调学习者与资源、环境、服务的连接,更快地获得反馈,察觉到资源、环境的变化,匹配新的学习需求。对于教育工作者而言,需要识别出学习者的主观需求,对学习者的学习活动作出灵活反馈与调整。

2. 构建:匹配学习者按需学习路径的进阶性

学习者在不同的学习过程中呈现出不同的需求特征,而所有学习行为的需求都指向了学以致用。因此,按需学习锁定短期学习目标与长期学习目标,辅助学习者制定按需学习的路径,完成进阶式成长。按需学习范式下学习者的进阶路径匹配布鲁姆教育目标(认知—理解—应用—分析—整合—评价)。

第一,在学习者的认知环节,按需学习强调首次学习无需掌握复杂、全面的理论知识,降低第一次学习行动的畏难心理,更好地达成认知自我的小需求,增加其对学习的投入意愿,对应着布鲁姆分类法中的动词:回忆、识别、匹配等。

第二,在理解环节,学习者需要对所学内容、学习资料等进行相对整体的理解、把握,可以用自己的语言解释概念或事物,学习者不再是知识的容器,而是会主动关联现象,开始思考如何使用现有的智能技术、学习资源等去理解、分类、转换和解释知识,对应着布鲁姆分类法中的动词:区分、描述、表达等。

第三,在应用环节,学习者将已掌握的知识和内容尝试应用于实际场景,知道学习目标不仅是需要什么,要描述怎样才能知道自己是否成功,或者能够使用什么样的策略来达到目标^[20],对应着布鲁姆分类法中的动词:应用、改变、实践等。

第四,在分析环节,学习者可以将既定事物或者方法进行拆解,并使用证据支持这样的拆解。随着智慧教育理念与智能技术融入教育,学习者从标准的“受教育者”转变为“知识的创造者”“积极的自主学习者”,以探究式等学习方式完成学习分析。对应着布鲁姆分类法中的动词:拆分、鉴别、提炼等。

第五,在整合环节,学习者将主动分析过的想法、内容整合成整体的学习体系、解决问题体系或者替代性解决方案,进行自我指导、自我规划及自我监控等,开展复杂与挑战并行的学习实践。对应着布鲁姆分类法中的动词:制定、重构、创造等。

第六,学习目标进阶性体现在学习评价的螺旋上升,对应着布鲁姆分类法中的动词:证明、评估、考核等,即学习者的学习目标会随着自身技能的增长呈现螺旋上升的态势,从而实现自我价值。按需学习强调匹配学习者学习路径的进阶,特别是有学习困难症的学习者,让学习者持续获得积极反馈,从而更好地调动自身的学习积极性。

3. 内化:教与学过程的交互进化性

教学交互的内涵是发生在学生和学习环境之间的事件,教学交互层次包括学生与媒体之间的操作交互、学生与教学要素之间的信息交互、学生头脑中新旧概念的交互,这三个层次的交互使学习者产生同化与顺应的行为^[20]。在智能技术支持下,从下向上拓展为操作交互、信息交互、人机交互与顶层的概念交互。

第一,在操作交互层面,学习者与媒体、学习者与环境形成最初的交互行为:利用学习中的网络、电子设备、媒体和各类工具资源开展学习,完成既定任务,完成对所学内容的知识建构,实现与智能设备之间操作的交互。

第二,在信息交互层面,主要分为师生交互、学生与学生之间的交互和与学习资源的交互。知识存在于“连接”中,源自角色之间信息的互通有无的行为,适切的信息资源交互可以引导学习者在学习过程中进行主动探究,进化目的是满足学习者的需要,促进学习者的知识建构、能力发展、智慧学习。

第三,在人机交互层面,主要指师生与智能学伴、虚拟教学场景、虚拟教师之间的交互。展开多模块教学交互情境,开辟出脑机接口、情感计算等技术分支,以支撑智能化高效的教学交互行为。按需学习模式的交互为了适应学习环境的迭代与创新,为了满足学习者知识结构和认知能力的动态需求,而对自身内容进行调整和完善以及资源内外结构的优化,这体现了发展性、变化性和适应性的特征^[22]。

第四,在概念交互层面,智能技术促进学习者对认知概念、课程实践等一系列关于教学活动中新旧概念的更替,并不断通过反复实践迭代交互行为。

4. 目标:为学习者提供适配的支持服务

教学资源、教学环境、教学系统、教学设计、教学助手等构成了技术是否能促进有效学习的五要素。按需学习理论中,学习者之“需”随着时间改变而带来以下五点教学服务适配性的改变:

第一,教学资源的适配性。数字时代的海量信息带来了认知负荷,合理引导学习者达到理想的学习目标则需要满足难度适宜、内容匹配、结构清晰、媒体适当的基本条件。学习资源一定是与学习者的学习目标高度相关且感兴趣的资源,或是学生解决问题所必需的资源,帮助学习者拥有更多的学习主导权。

第二,教学环境的适配性。按需学习强调自然情境下的学习行为,智能技术带来了网络学习空间和虚拟融合学习空间,需满足学习者在现实空间及虚拟融合学习空间里的沉浸感,使其能像在真实的教室环境中互动交流,借助智能教学助理及时引导和鼓励学习者的行为,学习环境可以智能自适应匹配的光源信息、空气、温度等物理性条件,达到理想和舒适的学习环境。

第三,教学系统的适配性。智慧教育平台可以实现教学管理、教学过程监控及教学后期数据追踪等服务,满足系统层面的简单易用、数据可信、过程耦合的功能,能准确识别、记录、回溯、反刍学习者每个阶段的学习需求及达成情况,提供智能的学习策略,做到资源组织的适切,确保导航布局清晰、深度适中。

第四,教学设计的适配性。按需学习强调减少学习者首次学习的沉没成本,做到难度的适切和结构的适切,即内容难度适中且规模适度,不会让学生产生“过载”的认知负荷;学习内容结构简明,不会导致学生思维的“混乱”;教学设计需着重考虑学习者的思维习惯方式与心理要素,让学习者可以无感知地理解、体验、参与到学习活动的每个步骤中,关注学习者的学习体验,重构教学设计流程。

第五,教学助手的适配性。智能教学助理和工具辅助完善教学流程,则需要满足方便获取、界面友好、操作简单、绿色安全及支持多端共享交互的需求,让学习者遇到学习困难时实时有求助行为的安全感,实时答疑解惑。综上所述,在按需学习过程中,人机协同通过多种参与方式、多种表征体现、多种行动策略完成对教与学范式的重塑(动因—构建—内化—目标),

	多种参与方式 解答“为何学习”	多种表征体现 解答“学习什么”	多种行动策略 解答“如何学习”
动因	- 通过多种方式探测学习动因及变化 - 对知识需求、能力需求、学习方式的期待需要有自主权与选择权 - 探测在不同时间节点上对需求动态变化的把握	- 通过多种触达方式丰富学习者感官体验 - 通过技术手段丰富学习者多维度的感官体验 - 持续让学习者保持高目标的动因	- 通过多种方式协助学习者制定计划 - 支持多样化工具、辅助技术的使用 - 指导需求的可视化加工 - 引导信息可视化管理与各类资源管理
构建	- 通过多种方式吸引学习投入意愿 - 强调需求的重要性及动态性,增加其学习投入意愿 - 认知到需求实现的路径与方法 - 重视团队交流,刺激其目标追寻的能动性	- 通过多种方式迭代教学流程与逻辑 - 对学习内容、学习资源、学习过程、学习评价的不断迭代与重构,善用智能技术与多媒体资源,满足其知识需求、能力需求和对学习方式的期待需求。	- 提供多种方式沟通与协作,拆分行动 - 建立可互助协作的分工平台,培养沟通能力与批判性思维能力 - 对教学模式、环境、媒体资源的调节与适配
内化	- 通过多种方式增强自我管理意愿 - 个性化、适切性、非线性式学习路径 - 从“为别人而学习”转变为“为自己而学习” - 发展个人评价及反思能力,	- 通过多种方式深化对学习内容的理解 - 唤醒或补充知识点 - 强调规律、特征、知识图谱、关联性 - 最大程度促进知识的迁移和拓展	- 通过多种方式跟进执行与迭代反馈 - 以阶段目标为导向,增加各阶段的积极反馈 - 引导与回应方法的多样化 - 培养高阶的元认知思维,形成多样化、全球化解理解力
目标	根据多样化的学习需求,满足多层次的学习目标的进阶,有效连接资源、环境与服务,跨越地点、时间、技术或社会环境,构建立体的、多维的、协同的,多场合一的弹性而有序完整的学习系统,以培养未来社会真正需要的“学习力”来解决真实世界中遇到的种种问题。		

图4 按需学习的要素表征指南

如图4所示。

五、智能技术赋能的按需学习路径

智能技术为实现按需学习提供了更多可能性,将从学习内容、学习方式、教学方式、管理方式、学习环境五个方面赋能按需学习,帮助学生学以致用,实现理想化的教育,如图5所示。

(一)学习内容转向按需适配,助力学习者个性化学习

按需学习的学习内容要围绕学习目标而展开,智能时代的专业设置、课程模式和教学内容随时代需求而变,从面向大班集体化统一讲授相同学习内容的标

准课程走向个体式课程。数字学习资源要强调多媒体和富媒体的使用,既有传统教材和参考书作为辅助,也有数字教材和AI课件进行查漏补缺,对应着学习内容的资源开发,明确数字资源开发的标准与类型,为学习者提供适切、多元、个性的学习资源,同时也要让学习者选择学习的内容和方式,调节学习程度,帮助其在学习倾向性上有更多自主权。

(二)学习方式转向跨平台联通,引导交互式学习行为

人工智能的发展为推进智慧教育的落地应用提供了契机,而按需学习的学习方式强调技术驱动下的人机协同式学习,开展创新学习与示范,依托各

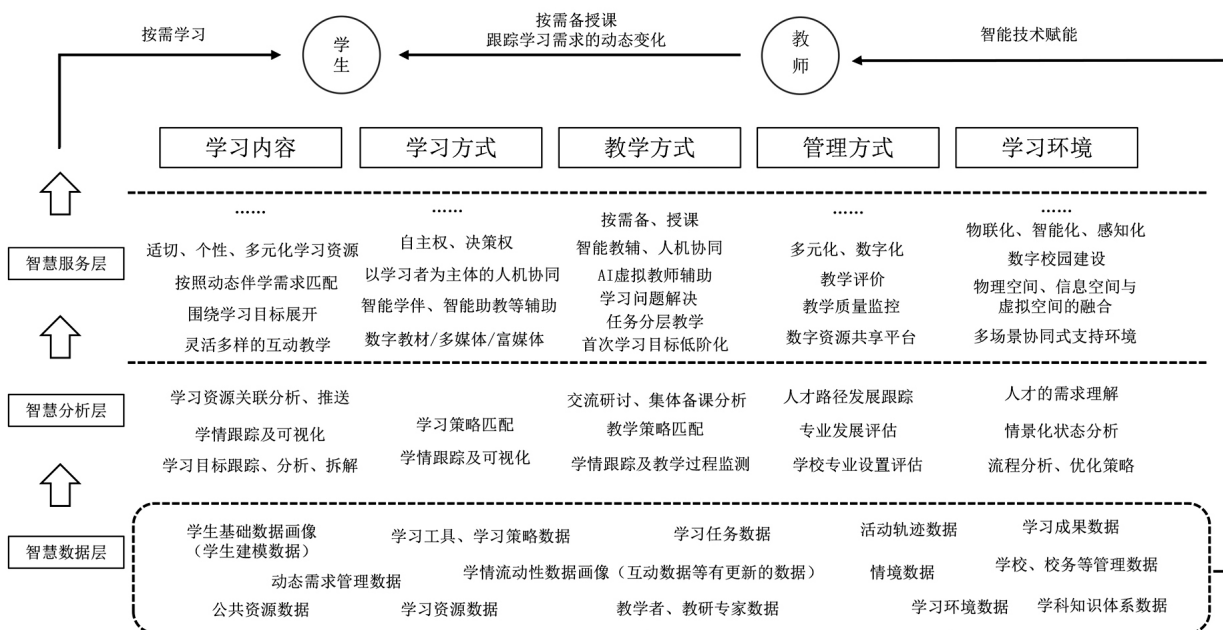


图5 智能技术赋能的按需学习路径

类智能设备提供差异化的学习方式支持。例如:使用智能学伴进行陪伴式学习,在多工具、跨平台、多要素的协同作用下实现个性化的学习行为,技术工具要对学习者的操作和行为作出系统的响应;学习者可以通过与AI机器人的协作达成学习目标,根据学习者的行为、知识和特征呈现智能化的节点信息;智能技术允许学习者偏离设定的顺序选择或开展学习,访问方式多元化,可以使用自然语言、图像等开放式传播手段表达自我;减少学习的畏难感。

(三)教学方式转向人机协同,实现差异化教学

按需学习下的教学方式强调应用智能技术改进教学方法和教学手段,提升教师的专业素养与人机协同教学理念,实现对教学过程和学习者学习过程的全程监测,及时对学习者的表现质量与如何提升表现水平给出反馈。同时,在智能技术加持的教学方式变革中,教师也正在转变角色,特别是在“智能化教学助理”的辅助下,实现差异化教学,人工智能将对人类教师的能力进行补充和延伸。

(四)教学管理转向数字化资源共建共享,形成动态监测

管理方式是针对管理要素而言的,其核心是对教学环节、流程等进行评价和质量监测。利用大数据技术构建的智能化教学管理和服务一体化平台,洞察教育现象和学习行为的深层逻辑,既说明学习效果,又优化解决教学管理难题。例如,智能排课系统帮助教师制定课程规划,在教与学过程中为师生建立数字画像和档案袋。

(五)学习环境转向多维度场景融合,增强学习体验

学习环境主要强调的是物理空间与信息空间、虚拟空间的融合,重塑人、机、物的关系,从校园、教室、家庭等实体环境到网络学习空间,形成多场景协同式的学习支持环境,实现对学习者学习状态的自动分析与诊断,按需提供适应性的学习环境,实时、有效地支持教学管理和服务活动,基于智能技术形成动态的、相互关联的、不断优化的生态环境。

以上五个方面的保障是推动按需学习范式的有效力量。

六、智能技术赋能按需学习的生态意蕴

智能技术赋能的按需学习将重塑未来教育发展生态,体现“学以致用”的思想,其理念与模式可以贯通基础教育、职业教育、高等教育以及终身教育体系,成为全人类的学习模式。

(一)按需学习助力基础教育个性化学习与规模化教育的融合

基础教育为提高全民族素质打下扎实的根基。随着人工智能技术的发展,基础教育面临将学习者从传统的规模化教育中脱离出来,根据个体需求定制学习模式的挑战。智能技术使大规模基础教育的个性化学习成为可能,同时也能够通过学习活动的多模态数据采集、预测性分析、精准画像分析、群体分层建议等技术,为学习者推荐个性化学习路径,建构“以学定教—因材施教—以评促教”的智适应教育生态圈^[23]。提高学习者的学习兴趣,同时采集更加丰富的学生数据。人机协同技术催生的“智能学伴”将帮助学生在需要的时候得到指导和辅助,有针对性地进行学习,能够实现真正的查漏补缺。

(二)按需学习赋能职业教育的技能培养与学以致用

职业教育的最终教育目标是支持学习者根据职业发展规划与自身学习需求,选择最优学习方式,在真实情境中提高问题解决能力。在按需学习理念的引导下,职业教育的发展更加强调学以致用,降低了首次学习代价,帮助职业学习者厘清“学习目标,何时做,如何做”,激发其内在学习动力,减弱初次学习的畏难心理以及降低放弃学习的概率。同时,自适应调整的智能教学模式打破了职业教育的学科界限、学校与社会的界限,让学生在需要的时候得到指导和辅助,能够运用学到的知识提升自身的专业技能。

(三)按需学习推动高等教育正式学习与非正式学习有效连接

高等教育体系实行的大班、群体授课制阻碍了教师的针对性教学和对学习者进行按需施教,教学中很难关注到学习者的个体需求的差异。按需学习将贯通正式学习和非正式学习,创设新的教育模式,学习者将根据自己的专业需求和发展需求选择适切的学习资源,开展针对性的学习。例如,针对人文社科类学习者更加注重理论知识的学习,增加自身的知识储备,为日后的学术科研做积累。而理工科专业的学习者则更加注重实践能力学习,即不断加强实践技能,重点攻克国家科技发展面临的难题,助力科技发展。

(四)按需学习激发终身教育在构建学习型社会中的发展潜能

终身教育从社会的角度出发,强调教育制度应当整合各种资源,为公民创造终身参与各种教育活动的可能性,形成理想的学习环境与网络^[24],其目的不仅是掌握相关的知识集合,更重要的是掌握数字时代中

的数字技能。因此,终身教育的开展可以从特殊人群的需求出发,开展针对性的学习,并在生活中得以应用。

七、结 语

教育的与时俱进不仅要求教育工作者做好传统

的教学工作,更要求教育工作者与学校之外的真实世界接轨,帮助他们以最短路径解决现实问题。按需学习范式能促进学习者进行深度适切性的学习体验,创造和提供更多学习的自由,是对未来学习理想样态的整合型描述。

[参考文献]

- [1] 陈丽,郑勤华,徐亚倩.知识的“技术”发展史与知识的“回归”[J].现代远程教育研究,2022,34(5):3-9.
- [2] 陈丽,逯行,郑勤华.“互联网+教育”的知识观:知识回归与知识进化[J].中国远程教育,2019(7):10-18,92.
- [3] 刘儒德.学生的学习观及其对学习的影响[J].教育理论与实践,2005(9):59-62.
- [4] 黄荣怀,陈庚,张进宝,陈鹏,李松.关于技术促进学习的五定律[J].开放教育研究,2010,16(1):11-19.
- [5] 崔铭香,张德彭.论人工智能时代的终身学习意蕴[J].现代远距离教育,2019(5):26-33.
- [6] 余胜泉,王琦.“AI+教师”的协作路径发展分析[J].电化教育研究,2019,40(4):14-22,29.
- [7] 蔡连玉,韩倩倩.人工智能与教育的融合研究:一种纲领性探索[J].电化教育研究,2018,39(10):27-32.
- [8] 祝智庭,徐欢云,胡小勇.数字智能:面向未来的核心能力新要素——基于《2020 儿童在线安全指数》的数据分析与建议[J].电化教育研究,2020,41(7):11-20.
- [9] 任友群,朱广艳.有意义的学习源自问题解决——戴维·乔纳森教授访谈[J].中国电化教育,2009(1):6-10.
- [10] 何克抗.教学结构理论与教学深化改革(上)[J].电化教育研究,2007(7):5-10.
- [11] 何克抗.“学习分析技术”在我国的新发展[J].电化教育研究,2016,37(7):5-13.
- [12] 黄荣怀,汪燕,王欢欢,逯行,高博俊.未来教育之教学新形态:弹性教学与主动学习[J].现代远程教育研究,2020,32(3):3-14.
- [13] 晋铭铭,罗讯.马斯洛需求层次理论浅析[J].管理观察,2019(16):77-79.
- [14] 祝智庭,孙妍妍.无缝学习——数字时代学习的新常态[J].开放教育研究,2015,21(1):11-16.
- [15] 韩仁生,李积鹏.浅析 ERG 理论在成人教育中的应用[J].成人教育,2017(2):1-4.
- [16] 刘和海,潘阳.“以学习者为中心”:赋权理论视角下的个性化学习实践逻辑[J].中国电化教育,2018(8):100-106.
- [17] 钟秉林.人才培养模式改革是高等学校内涵建设的核心[J].高等教育研究,2013,34(11):71-76.
- [18] 张东海.专业学位研究生学习需求的调查研究[J].研究生教育研究,2019(1):45-52.
- [19] 牟智佳,王卫斌,李雨婷,严大虎.MOOCs 环境下个性化学习需求预测建模与仿真——系统动力学的视角[J].电化教育研究,2018,39(11):29-37.
- [20] 曾文婕.从“教学目标”到“学习目标”——论学习为本课程的目标转化原理[J].全球教育展望,2018,47(4):11-19.
- [21] 陈丽.远程学习的教学交互模型和教学交互层次塔[J].中国远程教育,2004(5):24-28,78.
- [22] 赵玲朗,范佳荣,唐烨伟,庞敬文,钟绍春.智慧学习资源进化框架、模型研究——基于多目标优化视角[J].电化教育研究,2020,41(12):59-64.
- [23] 顾小清,李世瑾,李睿.人工智能创新应用的国际视野——美国 NSF 人工智能研究所的前瞻进展与未来教育展望[J].中国远程教育,2021(12):1-9,76.
- [24] 高志敏.关于终身教育与学习化社会理念的探讨[J].教育研究,2001(3):52-58.

Intelligent Technology Enabling On-Demand Learning: Theoretical Progressions and Elemental Representations

LIU Dejian¹, FEI Cheng¹, LIU Jiahao², JIANG Yanshuang²

(1.Smart Learning Institute of Beijing Normal University, Beijing 100875;

2.National Engineering Laboratory for Cyberlearning and Intelligent Technology, Beijing 102206)

[Abstract] The integration of smart technology and education has been deepening, and the complexity

of education has gradually become a reality. The contradiction between the supply of educational resources and services and the diversified learning needs of learners is prominent, and a profound conceptual change is urgently needed. Based on the general trend of digital transformation of education brought about by intelligent technologies, and in accordance with the demand-driven, application-based, service-oriented, and technology-enabled principles, this paper puts forward an on-demand learning paradigm, which refers to a learning paradigm in which learners meet the progressive requirements of multi-level learning objectives according to diversified learning needs in a natural context and promote the effective connection of learning resources, environments and services with intelligent technologies. This paper focuses on the relevance of the on-demand learning paradigm and the elemental representations: the dynamic generation of learners' learning needs, the progression of matching learners' on-demand learning paths, the evolution of teacher-learner interactions, and the adaptability of teachers to provide instructional services. At the same time, the on-demand learning scenarios enabled by intelligent technologies are described from the perspectives of digital resources, stakeholders, and intelligent technologies.

[Keywords] Intelligent Technology; On-demand Learning; Learning Paradigm; Theoretical Progression; Elemental Representation

(上接第 16 页)

consistency, attention and richness of expressions. It is found that provincial governments pay the most attention to the new models in the implementation of national documents, followed by new spaces, new elements, new systems, new ideas and new business forms. According to the policy content, the provincial development of "Internet + Education" can be divided into three levels. The provincial regions represented by Shanghai, Tianjin and Beijing have rich expressions in several "new" dimensions, and have entered the stage of systematic promotion of innovation in terms of policy deployment. The provincial regions represented by Zhejiang, Gansu and Ningxia have rich expressions in a certain "new" dimension, and are in the key breakthrough stage in some fields in terms of policy deployment. In Hunan, Chongqing, Shanxi and other places, the policies are less consistent with national policies, and the richness of expressions in each dimension is not prominent, and the policy deployment is relatively lagging behind. The policy keyword database in this study provides academic guidance for readers to accurately grasp the innovative direction of "Internet + Education", and the research findings provide important references for further formulating relevant policies of "Internet + Education" in provinces.

[Keywords] Internet + Education; Policy Keyword Database; Province; Policy Orientation