

# 智能时代个性化学习的现实困境、 意蕴重构与模型构建

王一岩, 郑永和

(北京师范大学 教育学部, 北京 100875)

**[摘要]** 智能技术的快速发展和智能教育产品的逐渐成熟为个性化学习的实现提供了可靠保障。然而,“片面化”的智能诊断、“程式化”的教育干预、“投喂式”的服务供给、“机器主导”的教育决策阻碍了个性化学习目标的实现。要从本质上实现个性化学习,应该从“技术应用”“个体发展”和“人机关系”的视角对个性化学习进行重新审视:实现对学生的智能诊断和精准干预,强化智能技术对于教育的“赋能作用”;强调学生自我意识的唤醒、自我认知的强化和自主学习能力的提升,保障智能技术应用回归“育人”的本真;通过学生和机器的“博弈”,找到“机器智能干预”和“学生自主学习”的平衡点,实现人机协同学习生态的优化。在此基础上,围绕“学生自主学习—机器智能分析—机器智能干预—学生主观评判”构建了人机协同支持的个性化学习模型,以期勾勒智能时代个性化学习的未来图景。

**[关键词]** 个性化学习; 个性化自主学习; 智能教育产品; 人机协同学习; 智慧学习力; 智能教育伦理

**[中图分类号]** G434 **[文献标志码]** A

**[作者简介]** 王一岩(1993—),男,河南洛阳人。博士研究生,主要从事智能教育、学习分析研究。E-mail:wangyiyan@mail.bnu.edu.cn。郑永和为通讯作者,E-mail:zhengyonghe@bnu.edu.cn。

## 一、引言

个性化学习是创新人才培养的重要依托,也是教育数字化转型和教育智能化变革的重要目标,有助于完善人才培养模式、提升学生学习效率、提高教育教学效能,为每位学习者打造个性化的学习方案,促进教育目标的有效落实。进入教育改革发展新时期,智能技术的快速发展和智能教育产品的逐渐成熟推动了智能技术与教育教学融合程度的不断加深,也为个性化学习的实现提供了重要保障。智能教育产品能够通过对学生学业发展状况的智能分析,为其提供精准化的学习资源推荐和学习路径规划服务,帮助学生及时获取所需资源和服务,避免了海量的学习资源选取、盲目性的知识学习和学业问题无法及时解决造成的学

习时间和认知资源的浪费。但与此同时,相关研究也容易陷入“技术决定论”的误区,认为只要通过机器智能诊断为学生提供所需资源和服务就能够实现个性化学习,盲目迷信数据和算法的价值,忽视了机器智能服务的不确定性,也缺乏对个性化学习服务的伦理规约,容易导致学生对机器智能服务的误用、滥用,引发学生思维的惰化和自我意识的缺失。因此,在智能教育产品越发成熟和逐渐普及的背景下,对个性化学习实践误区和应然形态进行系统梳理和重新审视,对于未来个性化学习实践研究的开展具有极强的现实意义。本文主要从理论层面对个性化学习的现实困境进行理性审视,对个性化学习的价值意蕴进行重新梳理,并以此为依据构建了人机协同支持的个性化学习模型,以期为后续理论和实践研究的开展提供借鉴。

基金项目:2021年度国家重点研发计划“文化科技与现代服务业”重点专项“面向终身学习的个性化‘数字教师’智能体技术研究与应用”子课题“面向终身学习的自适应教育关键技术”(项目编号:2021YFF0901003)

## 二、智能时代个性化学习的现实困境

从当前阶段我国个性化学习的研究现状来看,大多数学者对于个性化学习的研究聚焦在学习资源推荐、学习路径规划、个性化学习平台和系统的开发<sup>[1-2]</sup>,以及用于支持个性化学习的学习者特征挖掘与智能建模、教育资源组织与聚合、个性化学习支持服务关键理论与技术等方面<sup>[3]</sup>。近年来,随着“人工智能+教育”热度的不断攀升,学界对于个性化学习的推崇也达到了前所未有的高度,期待利用人工智能技术实现对学习者知识结构、认知水平和情感态度的多元测评,并通过对学习资源的智能化标注和结构化建模,构建学习资源和学习者之间的智能匹配机制,以此为学生提供精准的“学习资源推荐”和“学习路径规划”服务,助力于学生个性化学习的实现。但此种观点对于个性化学习的解读过于“片面”,在很大程度上认可了只要机器能够针对学生的薄弱知识点,为其推荐适宜的学习资源和学习路径就能够实现个性化学习,将个性化学习等同于“学情分析”“资源推荐”和“学习路径规划”。此种论断的问题在于:其一,将学习的本质简化为学生对学习资源的选择、浏览和加工,认为只要为学生提供了个性化的学习资源和学习路径就是实现了个性化学习,忽视了学生学习动机、学习策略、认知水平、学习习惯、思维模式等认知和非认知要素对于学习过程和学习结果的影响;其二,默认了机器通过数据建模和算法分析得出的学习资源和学习路径就一定是学生需要的,盲目迷信“数据”和“算法”的价值,忽视了学生对机器智能服务的接受度;其三,忽视了学生在学习中的“主体”作用,在学习主体“离席缺位”的背景下,“学生如何学习”以及“学生的学习效果和学习体验如何”在很大程度上被研究者所忽视,更谈不上“个性化”学习。

### (一)“片面化”的智能诊断,无法为学业问题的解决提供可靠保障

就目前个性化学习的实现机制来讲,其大多通过对多源异构学习数据的全方位采集和智能分析,对学生内在的认知结构进行表征,并以此为依据对学生潜在的学习问题和学习需求进行诊断和预测。但一方面,学生的认知结构较为复杂,当前智能教育领域关注较多的知识图谱、认知诊断、知识追踪、最近发展区等关键理念和技术,往往都是基于特定的数理逻辑试图对学生内在的认知结构进行表征,相关研究虽然取得了长足发展,但仍然无法对学生内在的认知结构进行确切、合理的解释。另一方面,智能教育产品试图利用多模态数据来表征学习过程和学习结果,依托数据

密集型科学的研究范式来挖掘学生潜在的认知和非认知特征,构建精准化的学习者模型<sup>[4]</sup>,但现有产品往往只能实现面向特定维度的学习数据采集与分析(如学业测评数据、学习行为数据),学生对智能教育产品的使用时长也较为有限,数据的维度和体量无法满足对学生进行复杂建模和深层次分析的实际需要,也无法为学业问题的诊断和学习需求的预测提供有效支持。由此可见,智能教育产品现有的个性化学习服务是基于对有限数据的浅层次分析,对学生学业问题的诊断存在不确定性,推送的学习资源和学习路径与学生真实的学习需要之间能否实现精准适配,仍然有待探索和验证。因此,盲目迷信机器提供的个性化学习方案,会为学习活动的开展带来较大的潜在风险。

### (二)“程式化”的教育干预,造成学生的“单线条”发展

现有智能教育产品中个性化学习的实现往往是遵循学科专家预设的特定规则,或是依据基于机器学习算法的智能分析引擎,其本质上实现的是一种“程式化”推荐,即通过特征的匹配和数据的运算得出适用于学生学业发展的特定学习资源和学习路径。但机器的智能分析和精准推荐往往带有一定的“算法偏见”,若一味遵照机器提供的干预措施开展学习活动,则在很大程度上会造成学生的“单线条”发展。比如说机器通过一段时间的监测分析,认为在科目层面,学生偏爱数学学科;在学习资源方面,学生偏爱视频类型的学习资源。但若机器一味为学生推荐数学学科的学习内容和视频类的学习资源,那一方面会造成学生的“偏科”现象,另一方面会削弱学生对于文字、图像等资源的信息加工能力,造成学生认知风格的“单一化”。从学生的成长历程来看,个体的学习风格、思维习惯、学习兴趣是在对外界信息不断鉴别、选择和加工的过程中形成的,只有经过长时间、多样化的尝试,才能够辨别出自身学习的兴趣、特长、偏好所在,而机器则会在一定程度上替代学生进行学习内容的选择和学习计划的制定,依据学生短时间内的学业表现和学习倾向为学生定制“个性化”的学习方案,容易为学生打造一个以“智能化”“个性化”为伪装的“知识茧房”,有偏向性地将学生引入一条“狭长”的成长道路,打乱了学生的自由成长过程。

### (三)“投喂式”的服务供给,弱化学生深层次的意义建构

诚然,基于机器智能诊断的个性化学习服务能够为学生学业问题的解决提供有效支撑,在一定程度上能够为学生学业的长远发展保驾护航,但也造成了智

能化环境中的“认知迷航”风险<sup>9</sup>。以往学生对于自身知识、能力薄弱点的诊断和鉴别是建立在对自身学习进行长期观察和深入理解的基础上,但在使用智能教育产品学习的过程中,此项工作在很大程度上被机器所替代,由机器去决定学生的学习内容和学习计划,弱化了学生对于自身学习的探索和发现过程。更为严重的是,以“拍照搜题”为代表的智能辅助功能的开发为学生学业问题的解决带来了极大便利,但大多学生都有一定的“惰性”,若机器能够替代自己解决学习中遇到的难题,则自然偏向于借助机器去解决,从而在很大程度上弱化了学生自身的独立思考、信息加工和知识建构,进而造成自身思维的退化。从根本上来讲,学习更多是一种“个人”行为,学生对于自身学业问题的解决需要经过系统全面的调查、探索、分析和求证,对于自身学习优势和劣势的研判也需要对过往的学习经历进行深入全面的总结归纳,但机器“投喂式”的服务供给模式,在很大程度上弱化了学生自身的探索发现和意义建构,因而存在“惰化学生思维、影响学生独立思考”的风险<sup>10</sup>。

#### (四)“机器主导”的教育决策,侵害学生的“主体”地位

在现有的人机协同学习实践中,学生个性化学习的实现完全依赖于机器的智能决策,由机器去决定学生的学习内容、学习节奏和学习方式,但学生无法从个人学习的实际需要出发对这种所谓的“个性化学习服务”进行评价、反馈和修正。由此可见,“机器”在人机关系中占有绝对的“主导地位”,这在一定程度上侵害了学生在学习中的“主体地位”,学生成为可以被监控、被计算、被干预的“被动客体”,其学习内容和学习计划也完全被机器所操纵,导致学生对智能教育产品的“过度依赖”,从而容易丧失学习的自主性、思维的独特性和人格的独立性,甚至会沦为机器的附庸。因此,要从本质上实现个性化学习,除了为学生提供精准化、智能化的学习方案外,还需要唤醒学生的生命自觉<sup>11</sup>,强化学生的自我认知,激发学生的自我意识,强调学生要能够对自身的知识结构、能力水平、兴趣爱好、学习习惯、思维模式、认知策略进行精准掌握,实现对自身学习的自我计划、自我监督、自我评价、自我反思、自我调节,帮助学生在人机协同学习的过程中强化自我认知、提高学习素养、提升自主学习能力、养成终身学习的习惯,从而保证自身的可持续发展。

### 三、智能时代个性化学习的意蕴重构

个性化学习衍生于孔子的“因材施教”教育理念,

其核心思想在于尊重学习者的个体差异,依据学生的知识结构、能力水平、生活经验、情感态度、兴趣爱好、动机信念等特征,为学生量身定制不同于他人的学习策略和学习方法,以此满足学生个性化的学习需求<sup>12</sup>,充分挖掘学生的学习潜能,帮助其掌握学习的方法和策略,其最终目标是要激励并促进学习的有效发生。

智能技术的快速发展和智能教育产品的逐渐成熟,推动了智能技术与教育教学融合程度的不断加深<sup>13</sup>,也打开了个性化学习的新篇章:一方面,智能技术的快速发展和智能教育产品的逐渐成熟,为学生个性化学习的实现奠定了良好的物质基础,以智能导学系统为代表的智能教育产品能够对作业批改、智能解题、单词查询、文本翻译、学情分析、资源推荐等智能技术进行有机整合,形成面向学生学业发展的系统化问题解决方案,为学生提供智能化的学情分析、学习辅助、资源推荐和学习路径规划服务<sup>14</sup>,可以有效帮助学生缩短学习时间、提高学习效率;另一方面,个性化学习的意蕴也得到逐步升华,智能教育产品强大的学习服务供给能力使得学习活动的发生能够摆脱对教师和特定学习时空、学习任务、学习资源的依赖,在极大程度上拓展了学习的可能性。学生可以利用智能教育产品获取更加及时、精准、智能的学业问题解决方案,能够在智能教育产品的支持下,自主设定学习目标、选择学习资源、监督学习过程、评价学习效果、反思学习问题、调节学习策略,在对自身学业水平、学习潜能、学习偏好、学习动机进行充分了解的情况下开展“个性化的自主学习”<sup>15</sup>。这有助于帮助学生唤醒自我意识、强化自我认知、培育数字素养、提升自主学习能力,养成适用于智能时代教育发展的学习习惯和思维模式,以此适应未来社会发展和教育变革对其提出的新要求、新挑战,确保自身的可持续发展。

智能教育“工具理性”和“价值理性”的博弈一直是智能教育产品研发和应用过程中面临的突出问题<sup>16</sup>,前者强调智能教育产品的“技术属性”,倡导利用智能技术去解决教育问题,但往往一味强调“技术的应用如何解决教育问题”,对于“为什么要用技术去解决问题”以及“利用技术解决教育问题所带来的后果是什么”缺乏足够关注;后者强调智能教育产品的研发与应用应坚守教育的本质属性和育人的总体目标,认为智能技术的教育应用应该遵守特定的道德边界和伦理约束。因此,在智能教育产品研发与应用的过程中,需要实现其“技术属性”和“育人属性”的协调统一,强化智能教育产品应用过程中“人机关系”的有机平衡,确保智能教育产品的应用能够真正发挥其“育人”价

值,促进个性化学习的有效开展。

### (一)从“技术应用”的视角审视个性化学习,强化智能技术对于教育的“赋能作用”

进入教育改革发展新时期,我国教育的主要矛盾已经由稀缺的优质教育资源同人们日益增长的高质量教育需求之间的矛盾,转变为灵活、优质、个性、终身教育发展同标准化、规模化教育服务供给体系之间的矛盾<sup>[12]</sup>。在此背景下,如何破除传统教育的现实困境、提升教育服务供给能力、实现教育规模化和个性化的协调统一,是新时期教育改革发展要解决的核心问题。因此,需要发挥智能技术在教育变革中的核心作用,利用信息科技的方法刻画教育主体、挖掘教育规律、揭示教育问题、变革教育服务、优化教育模式,以此助力智能时代教育服务供给能力的提升<sup>[3]</sup>。智能时代的教育变革在很大程度上需要从智能技术研发与应用的逻辑去审视教育教学,探究智能技术能够为个性化学习的实现带来哪些积极作用,明确智能技术的应用能够在哪些环节去优化教育教学、提升学习效率,避免海量的学习资源选取、重复性的知识练习和学习问题无法及时有效解决造成的学生学习时间和认知资源的浪费,以此缩减学习时间、提高学习效率、提升教育效能,汇聚智能技术的核心优势提升教育的“效率”和“效益”,推动教育的创新发展和智能变革。因此,我们应该从“技术应用”的视角对个性化学习进行探求和追问,明确学生在学习过程中面临哪些方面的具体问题(如知识掌握不牢固、学习目标不明确、学习计划不清晰、学习策略不合理、学习态度不端正、学习动机不强烈、学习意志不坚定等),探究智能技术对于学生个性化学习的实现能够发挥何种作用,以及智能技术赋能个性化学习潜在的伦理风险有哪些<sup>[13]</sup>,从而对智能技术赋能个性化学习的目标、策略、模式、伦理进行全方位考量,以此对智能技术的应用逻辑进行理性审视,充分发挥智能技术对于教育的“赋能作用”,为学生个性化学习的实现提供可靠保障。

### (二)从“个体发展”的视角审视个性化学习,保障技术应用回归“育人”的本真

教育的价值在于培养学生的自主性,即自主选择、自主规划、自主评价的能力<sup>[14]</sup>,智能时代的个性化学习强调学生能够对自身的知识、能力、兴趣、动机、信念进行充分了解,具备较强“自主性”和“能动性”,明确自身在学业发展方面的现存问题和突出优势,对机器提供的个性化学习支持服务具有较强的适应力和辨别力,能够借助智能教育产品强化自身的知识学习和素养培育。从本质上来讲,个性化学习的实现不

是单一的技术问题,也涉及个性化学习的“理念构想”和“机制设计”问题,正是由于从事智能教育产品研发的相关人员对个性化学习的理念认识不清晰,对其实现机制不明确,才导致对智能技术的应用无法为学生个性化学习的实现发挥正向效用,且带来一系列的负面影响。智能时代个性化学习的实现首先需要厘清机器智能服务潜在的伦理风险,明确机器追求的“精准化”和“智能化”与个体发展的“自由性”和“自主性”之间的对立关系,个性化学习所倡导的“学习资源推荐”和“学习路径规划”实际上是遵循机器预设的特定规则为学生推送学习资源和学习路径,本质上还是一种“程式化”的教育干预,与传统课堂教学相比,只是从“人灌”变成了“机灌”,将学生对于学习的决策权“让渡”给了机器,这在很大程度上会削弱学生学习的自主性和思维的独立性。因此,需要从“个体发展”的视角去审视个性化学习,明确个性化学习的最终目标是要唤醒学生的生命自觉、强化学生的自我认知、提高学生的自我意识、培育学生的自主学习能力,让学生能够通过自我认知、价值判断、理智反思和自主决策,对机器提供的个性化学习支持服务进行理性审视和合理选用,通过“自我计划的调整与完善、自我评价的校验与修正、自我反思的引导与启发、自我认知的冲突与消解、自我意识的强化与重构”,实现对自身学习的自我计划、自我监控、自我评价、自我反思、自我调节,进而提高学习的自主性和能动性,提升对学习的掌控力,养成良好的学习习惯。

### (三)从“人机关系”的视角审视个性化学习,实现学生与机器的“协同共生”

“人”与“机器”的角色定位和主体争端是人机协同学习需要关注并解决的核心问题,因此,个性化学习的实现更加需要从“人机关系”的视角去审视智能教育产品在学生学习中的价值定位,既重视机器智能诊断对于学生学习的正向干预和引导作用,也重视学生学习的“自主性”和“能动性”。一方面强调机器能够从数据感知和建模的角度对学生的知识结构、认知水平、情感态度、学习动机、学习风格等特征进行数据化的建模分析,在此基础上为学生提供系统精准的个性化学习支持服务;另一方面强调学生要具备较强的“自我意识”,对于机器的智能诊断和精准干预不能“全盘接受”,要从自身学习的主观感受出发对机器智能服务的精准性和有效性进行理性评判,并且能够利用机器提供的智能化学情分析结果对自身的学习目标、学习策略、学习动机进行有效调控。通过学生和机器之间的“博弈”,既避免让机器完全依托“数据”来决

定学生的学习内容和学习计划,忽视学生的自主性和能动性;也避免给予学生过大的自由度,让学生漫无目的、不加节制地去调用学习资源和学习服务<sup>[4]</sup>,从而造成自身思维的“惰化”。因此,个性化学习的实现需要赋予学生一定的“自主权”,机器可以根据学生的学习状况进行生成性的学习路径规划、适应性的学习资源推荐、弹性化的学习方案设计,学生也能够从自身学习的主观感受出发对机器提供的智能教育服务进行精准评判、合理利用和及时反馈,最终找到“机器智能干预”和“学生自主学习”的平衡点,以此实现人机协同学习生态的优化。

#### 四、智能时代个性化学习的模型构建

基于对个性化学习现实困境的廓清和对个性化学习意蕴的重构,本文认为,智能时代个性化学习的核心特征是“人机协同”,既重视机器的智能诊断和精准干预对学生个性化学习的现实意义,也重视学生对于自身学习的自我感知和自我决定,倡导学生能够对机器提供的个性化学习服务进行理性评判、精准反馈和合理利用,通过学生和机器的博弈与平衡,促进个性化学习的实现。基于此,本文构建了人机协同支持的个性化学习模型(如图1所示)。

##### (一)模型的设计思想

1. 从聚焦“机器智能推荐”到注重“学生自主建构”的服务模式转型

以往个性化学习的实践研究大多重视机器的智能建模和精准推荐,强调根据学生具体的学习需要为其提供系统精准的学业问题解决方案,通过精准化的学情分析、适切性的路径规划、个性化的资源推荐、智能化的学习辅助,帮助学生解决学习中的实际问题,以促

进其学业水平的有效提升。但此种“单向度”个性化学习服务供给在很大程度上忽视了学生的主观体验和学习需求,一方面容易引发学生的“算法厌恶”<sup>[4]</sup>,造成学生对机器智能服务的抵触情绪;另一方面容易引发学生对个性化学习服务的误用和滥用,造成学生思维的“惰化”。因此,智能时代个性化学习的实现需要强调学生“自我意识”的发挥,让学生能够从自身学习的实际需要出发对机器提供的个性化学习支持服务进行理性审视和合理利用,实现对学习的自我计划、自我监督、自我评价、自我调整,在此过程中提高学习的能动性,提升对学习的掌控力,从而实现从聚焦“机器智能推荐”到注重“学生自主建构”的服务模式转型。

2. 从单一静态的“资源供给”到综合立体的“学业问题解决方案”

以往关于个性化学习的研究过多聚焦在学生的“知识学习”层面,通过各种智能技术的应用来诊断学生的知识薄弱点、构建学生的知识图谱、预测学生的学习需求,并为其提供个性化的学习资源。但从学习的本质来讲,影响学生学业表现的因素除了知识掌握程度,还包括学生的学习动机、学习策略、学习态度、学习韧性等等。因此,要真正帮助学生实现个性化学习,需要在对学生的学业发展状况进行多元立体的综合分析的基础上,挖掘学生在知识技能、方法策略、情感态度、动机信念等方面的潜在问题,并有针对性地帮助学生制定学习计划、推送学习资源、改进学习策略、激发学习动机、增强学习韧性,以此促进学生“学习力”的有效提升,帮助其能够应对复杂多样的学习情境,从而取得学业方面的成功。

3. 从单向度的“数据驱动决策”到弹性化的“人机混合智能决策”

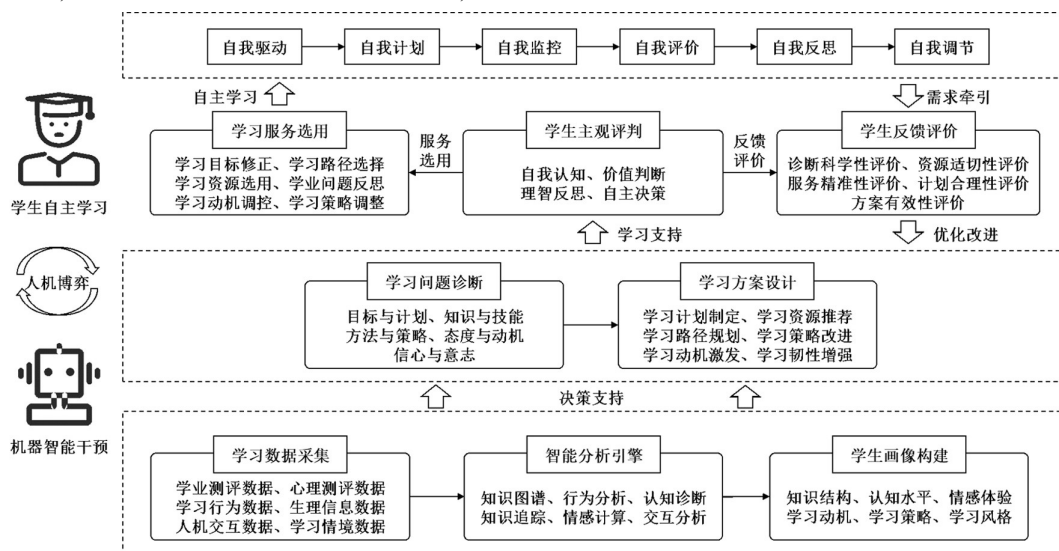


图1 人机协同支持的个性化学习模型

长久以来,从事智能教育研究的人员一直有一个“观念误区”,那就是通过数据建模和算法分析得出来的学业问题解决方案便一定能够契合学生真实的学习需要,忽视了机器智能服务的“不确定性”和学生对于机器智能服务的主观体验。因此,个性化学习的实现需要改变以往人机协同学习中“数据驱动”的教育决策模式,既重视数据挖掘和智能建模对于学生个性化学习的潜在效用,也要对机器智能服务的“局限性”和“不确定性”进行理性审视,强化学生在智能教育决策过程中的参与度,让学生能够对机器智能服务的时机、频率和精准度进行精准反馈和合理修正,以此提升个性化学习服务的精准性、可靠性和适用性,确保智能教育服务的供给能够切实满足学生真实的学习需要。

#### 4. 实现“机器智能干预”和“学生自主学习”之间的博弈与平衡

个性化学习过程中“人机关系”的博弈和平衡,是个性化学习理论和实践研究需要关注并解决的核心问题。一方面,机器通过数据建模和算法分析对学生潜在的认知结构进行精准表征,能够帮助学生强化自我认知,对自身的知识结构、认知水平、情绪动机等状况进行全方位了解,并以此为基础为学生制定个性化的学习方案;另一方面,机器提供的智能化学习服务与学生真实的学习需求之间是否契合,以及机器智能服务对于学生自我意识的影响也是困扰个性化学习开展的核心问题。因此,要从真正意义上实现个性化学习,需要从“人机关系”的视角对“机器智能干预”和“学生自主学习”之间的关系进行系统审视,既重视机器智能诊断和精准干预对学生学业发展的现实作用,又重视学生的自主性和能动性,通过“人机协同”和“人机博弈”,实现人机协同学习生态的逐步优化。

### (二)模型构建

#### 1. 学生自主学习

智能教育产品的研发与应用为学生个性化学习的实现提供了可靠保障,因此智能时代个性化学习的实现越发强调在智能教育产品的支持下,由学生自主设定学习目标、选择学习资源、监督学习过程、评价学习效果、反思学习问题、调节学习策略,在此过程中,通过学生的“主观感知”和机器的“理性分析”,强化学生对自身学习的“自我驱动、自我计划、自我监控、自我评价、自我反思、自我调节”,促进学生自我意识的提升、自我认知的强化和自主学习能力的提升,以此实现“人机协同支持自我导向学习”。

#### 2. 机器智能分析

机器的智能感知和精准分析是个性化学习的基础,通过对多元异构数据的智能采集和精准分析,利用多模态数据之间的信息互补机制提升数据分析的有效性,以此实现对学习者潜在特征的精准刻画。其一,面向多元学习时空的“全景化学习数据采集”。利用多样化的智能感知设备实现面向课堂学习、线上学习、混合学习、家庭学习环境下学生、学习内容、学习资源、学习活动的多元化数据感知,实现对学业测评数据、心理测评数据、学习行为数据、生理信息数据、人机交互数据、学习情境数据的智能感知与融合分析,在最大程度上还原学习过程的全貌<sup>[15]</sup>。其二,汇聚多元智能技术的“智能化学习分析引擎”。利用行为分析、知识图谱、认知诊断、知识追踪、情感计算、交互分析等技术构建智能化的学习分析引擎<sup>[3]</sup>,实现对多模态学习数据的智能化建模分析,以此对特定学习情境下学生的行为、知识、认知、情感、交互状况进行智能分析与建模<sup>[16]</sup>。其三,面向学生生涯发展的“立体化学生画像构建”。个性化学习的实现一方面需要关注学生在真实学习过程中的行为参与、知识建构、认知激活和情绪体验<sup>[17]</sup>,对学习者在多元学习时空中的知识、认知和情感的激活状态进行准确表征,以此对学生的知识结构、认识水平、情感态度等特征进行精准刻画;另一方面需要关注多元学习时空条件下教育情境要素对学生知识、认知、情感状态的影响机制,实现基于情境感知的学习者建模<sup>[18]</sup>,以此挖掘学生深层次的学习动机、学习策略、学习风格等特征。

#### 3. 机器智能干预

对于学生学业问题的诊断与测评是个性化学习要解决的关键问题,以往的个性化学习研究大多只关注对学生学科知识和能力的测评,并基于此为学生提供个性化的学习资源,忽视了学习态度、学习策略、学习动机、学习信念、学习毅力等要素对学业表现的影响。因此,个性化学习需要实现从单一静态的“资源供给”到综合立体的“学业问题解决方案”的系统化转型:其一,通过多源异构数据的建模分析和立体化学生画像的构建,从“态度与动机、目标与计划、知识与技能、方法与策略、信心与意志”等方面对学生学业发展的突出问题进行准确的归纳分析;其二,通过学习计划的制定、学习资源的推荐、学习路径的规划、学习策略的改进、学习动机的激发、学习韧性的增强,帮助学生解决学习中遇到的突出问题,为学生提供更加精准高效的学习支持服务。

#### 4. 学生主观评判

智能教育产品通过数据感知和智能计算得出的个性化学习方案与学生真实的学习需求之间存在一定的“不对等性”，机器提供的学情分析、资源推荐和学习路径规划服务与学生真实的学习状况之间也不可避免地会存在一定的“误差”。因此，学生需要从自身学习的主观感受出发通过系统化的自我认知、价值判断、理智反思和自主决策，对机器提供的个性化学习支持服务进行理性评判和合理利用；其一，实现基于学生主观感知的“精准化学习反馈评价”，主要包括学习评价的科学性、学习资源的适切性、学习服务的精准性、学习计划的合理性、学习方案的有效性等等，以此帮助智能教育产品更加了解学生真实的学习状况、学习需求和学习偏好，从而对个性化学习的服务策略进行调整优化。其二，实现基于学生自我认知的“个性化学习服务选用”，主要包括学习目标修正、学习路径选择、学习资源选用、学业问题反思、学习动机调控、学习策略调整等等，通过对个性化学习支持服务潜在价值和伦理风险的理性审视，进行适切性的学习资源选取和学习服务调用，在机器智能服务的基础上反思学习问题、调整学习策略、调控学习动机，进而实现个性化的自主学习。

### 五、总结与展望

个性化学习是智能教育技术教育应用的重要目标，也是教育智能技术研发的核心落脚点。本文主要对当前个性化学习理论和实践研究中的现实困境进行了系统梳理，从“技术应用”“个体发展”和“人机关系”的视角对个性化学习的价值意蕴进行了重新审视，并提出了人机协同支持的个性化学习模型，以期为个性化学习理论和实践研究的开展提供借鉴。

从整体来看，个性化学习的实现是一个复杂问题，涉及理念创新、技术研发、产品升级、实践应用、伦理规约、学生素养等等，因此，要想从根本上推动个性化学习的有效落实，需要构建更加系统化的理论研究和实践应用体系，解决个性化学习实践进程中面临的突出问题，以此为个性化学习目标的实现提供有效保障。

其一，纠正个性化学习的理念误区，构建智能时代个性化学习的创新理论。明确即便为学生提供了精准化的学习资源和学习路径，也不代表着就能够实现个性化学习，要在以往个性化学习关注的知识技能和认知水平的基础上，进一步强化对学生情绪体验、动机信念、学习风格、学习偏好、学习态度等非认知状态的关注；在此基础上，重视机器的智能诊断和学生的自主学习，充分发挥“机器智能决策”和“学生主观感知”的协同作用，重构智能时代个性化学习的创新理论。

其二，以个性化学习的创新理念为依托，实现智能教育产品的转型升级。利用行为分析、认知诊断、知识追踪、情感计算等技术，挖掘学生在知识技能、方法策略、情感动机等方面的潜在问题，帮助机器更加“了解”学生，为学生提供更加精准有效的学业问题解决方案；在此基础上，给予学生一定的“自主性”，让学生能够对机器提供的个性化学习方案进行修正，以更好地激发自身学习的自主性和能动性。

其三，培育学生的“智慧学习力”，提升对个性化学习的适应力。帮助学生明确机器的核心功能和运行逻辑，清楚机器在自身学习中的角色定位，明确机器不能替代自己完成探索和发现的过程，避免对机器智能服务的“盲目迷信”和“过度依赖”；强化学生的“自我意识”，确保学生明确自身在知识技能、认知风格、学习偏好、学习动机等方面的潜在问题，对自身的学习目标、学习策略、动机信念进行有效调控，从而保障自身学习的有效开展<sup>[9]</sup>。

其四，推动智能教育产品的实践应用，打造个性化学习的创新生态。通过政府和企业的协同发力，推动优质智能教育产品的快速普及，同时在广大实验校加强对智能教育产品典型应用模式的探讨，构建基于智能教育产品的“自主学习”和“智慧作业”实践模式，总结个性化学习的实践经验；加强对智能教育产品应用成效的追踪研究，探究智能教育产品的应用能够在学生学业水平的提升、学习动机的提高、自主学习能力的提升、学习习惯的养成等方面起到何种作用，对智能教育产品的研发方向进行修正，助力个性化学习目标的有效落实。

#### [参考文献]

- [1] 刘凤娟,赵蔚,姜强,等.基于知识图谱的个性化学习模型与支持机制研究[J].中国电化教育,2022(5):75-81,90.
- [2] 胡晓玲,赵凌霞,范博.我国个性化学习研究热点及趋势分析[J].数字教育,2021,7(1):21-25.
- [3] 郑永和,王一岩,吴国政,等.教育信息科学与技术研究的现实图景与发展路向——2018—2022年F0701资助情况分析[J].现代远程教育研究,2023,35(1):10-19.

- [4] 汪维富,毛美娟.多模态学习分析:理解与评价真实学习的新路向[J].电化教育研究,2021,42(2):25-32.
- [5] 王一岩,郑宁,郑永和.智慧学习力:概念内涵与结构模型[J].电化教育研究,2022,43(7):19-26.
- [6] 中共中央办公厅 国务院办公厅.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》[EB/OL]. (2021-07-24)[2022-07-31].[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xxgk/moe\\_1777/moe\\_1778/202107/t20210724\\_546576.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202107/t20210724_546576.html).
- [7] 李政涛.教育呼唤“生命自觉”[J].人民教育,2010(23):9-12.
- [8] CHILDRESS S, BENSON S. Personalized learning for every student every day[J].Phi delta kappan,2014,95(8):33-38.
- [9] 王一岩,郑永和.智能教育产品:构筑基于 AIoT 的智慧教育新生态[J].开放教育研究,2021,27(6):15-23.
- [10] 牟智佳.“人工智能+”时代的个性化学习理论重思与开解[J].远程教育杂志,2017,35(3):22-30.
- [11] 张立新,来钊汝,秦丹.智能教育工具理性与价值理性的博弈与权衡[J].开放教育研究,2022,28(3):67-72.
- [12] 陈丽,郭玉娟,王怀波,等.新时代信息化进程中教育研究问题域框架[J].现代远程教育研究,2018(1):40-46,87.
- [13] 韩雪童.大数据时代个性化学习的技术曲解、本源廓清与突围路径[J].电化教育研究,2022,43(6):25-31,60.
- [14] 乐惠骁,贾积有.智能的边界——智能教学系统中的用户自主度研究[J].中国远程教育,2021(9):49-58.
- [15] 王一岩,郑永和.多模态数据融合:破解智能教育关键问题的核心驱动力[J].现代远程教育研究,2022,34(2):93-102.
- [16] 张涛,张思.教育大数据挖掘的学习者模型设计与计算研究[J].电化教育研究,2020,41(9):61-67.
- [17] 王小根,吕佳琳.从学习者模型到学习者孪生体——学习者建模研究综述[J].远程教育杂志,2021,39(2):53-62.
- [18] 王一岩,郑永和.基于情境感知的学习者建模:内涵、特征模型与实践框架[J].远程教育杂志,2022,40(2):66-74.

## Realistic Dilemma, Implication Reconstruction and Model Construction of Personalized Learning in Intelligent Age

WANG Yiyang, ZHENG Yonghe

(Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

**[Abstract]** The rapid development of intelligent technology and the gradual maturity of intelligent educational products provide a reliable guarantee for the realization of personalized learning. However, "one-sided" intelligent diagnosis, "programmed" educational intervention, "feeding" service supply, "machine-led" educational decision-making hinder the realization of personalized learning goals. To realize personalized learning in essence, personalized learning should be reexamined from the perspectives of "technology application", "individual development" and "human-machine relationship": to realize the intelligent diagnosis and precise intervention of students and strengthen the "enabling effect" of intelligent technology on education; to emphasize the awakening of students' self-consciousness, the strengthening of their self-cognition and the enhancement of their autonomous learning ability, so as to ensure the application of intelligent technology to return to the essence of "human education"; through the "game" between students and machines, the balance between "machine intelligent intervention" and "students' autonomous learning" is found to realize the optimization of man-machine collaborative learning ecology. On this basis, around "students' self-autonomous learning - machine intelligence analysis - machine intelligence intervention - students' subjective evaluation", a "personalized learning model supported by man-machine collaboration" is constructed, which is expected to outline the future picture of personalized learning in the intelligent era.

**[Keywords]** Personalized Learning; Personalized Self-autonomous Learning; Intelligent Educational Products; Man-machine Collaborative Learning; Intelligent Learning Competence; Intelligent Educational Ethics