

面向深度学习的小学信息科技教学创新研究

张李娜

(天津师范大学教育学部,天津 300387)

[摘要]“深度学习”的落地促使信息科技学科积极探索高质量发展之路。深度学习所引发的挑战会激励学生动用计算思维、批判性思维等高阶能力去应对非良构化问题,这些高阶素养与新课程标准所界定的教学目标高度耦合。在构建五维立体渐进式深度学习教学模型的基础上,从非良构化学习情境创设、项目化学习任务设计、进阶性问题构建及教学评估体系完善等方面详细阐述新课程标准背景下小学信息科技教学中的深度学习策略途径。同时,结合人工智能领域最新进展,探讨 AI 赋能深度学习的推进策略与未来发展方向。

[关键词]深度学习;项目化学习;小学信息科技教学;教学创新

[作者简介]张李娜(1986—),女,安徽庐江人,博士,研究方向:学校课程与教学。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0102003>

[中图分类号] G434

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

在计算机科学领域里,深度学习被广泛地作为一种技术手段,旨在解决各类算法难题。它使得计算机能够对海量的数据进行分析处理,抽取有效的学习规律与特性,并依据这些学习成果去进行决策或处理相关难题。而基于教学领域提出的深度学习理念则是于 1976 年由马顿与赛尔乔首次提出。我国在这个领域的探索相对较迟,来自上海师范大学的黎加厚教授,在其著作《促进学生深度学习》中提到,深度学习具有多个特征,包括思维的批判性、跨学科性以及情境的可迁移性等。

本文将深度学习概念界定为:专注于知识的深度挖掘与熟练掌握知识的状态,强调知识间的内在逻辑关系以及它们的实践应用,主要包括挑战性、高阶性、劣构性、体验性等。这种复杂度较高的学习情境可以激发学生探寻知识的欲望与研究的热情,同时对他们的认知边界造成极大考验。考验揭示出学生在问题解决与个体能力之间尚存一定距离,也意味着学生在解决问题方面的潜力尚需进一步挖掘。在这一进程中,学生需打破常规学习模式和固有思维惯性,突破学科间界限,以崭新的视野和方式去领悟和应用所学知识,达到跨领域知识融合与创新的目的,还要运用批判性思维、计算思维、编程思维等高阶思维能力营造生成式思维场域,这正与新课程标准不谋而合。

一、面向深度学习的小学信息科技教学模型构建

(一)五维立体渐进式深度学习教学模型的理论基础

基于 2022 版信息科技核心素养目标和深度学

习理念提出“五维立体渐进式深度学习教学模型”(简称 5D-SPDL 模型),以信息科技核心素养四个维度为基础,结合深度学习特征,构建包含认知映射维、技能迁移维、创新生成维、情感调适维和社会责任维的五维立体教学框架。认知映射维对应信息意识培养,是学生对信息科技本质从表面感知到概念建构和原理掌握角度理解、评价。技能迁移维对应计算思维发展,通过递进式技能学习和迁移应用培养学生抽象、分解、算法和泛化思维能力。创新生成维对应数字化学习与创新素养的形成,锻炼创造性思维和创新实践能力。情感调适维侧重学习过程中情感体验和态度,促进学生对信息科技积极认知和持久兴趣。社会责任维对应信息社会责任,有效巩固学生数字公民意识和信息伦理观念。

(二)模型的立体渐进架构设计

5D-SPDL 模型采用立体渐进的结构设计,每个维度既相对独立又相互关联,形成一个动态、开放立体网络结构。借助“自适应优化算法”根据学生不同维度表现动态调整教学策略和资源配置,为每个学生设计适合其特点的学习路径,促进其在五个维度上实现个性化发展轨迹。当某个维度发展滞后时,算法会自动增加该维度训练强度;当某个维度发展超前时,算法会适当提高其他维度要求,保持发展均衡性。同时依据深度学习处理机制将学习过程划分为感知层、理解层、应用层、创新层和评价层五个处理层次。在每个层次中,通过维度间相互作用和层次间递进深化,实现培养“全面发展的人”核心素养理念。

模型的立体性体现在维度间多重交互关系上,

在认知映射维,学生从具体信息科技现象中抽象出一般性概念和规律,为其他维度提供知识基础和概念框架;在技能迁移维,学生从单项技能掌握发展到综合能力形成,将认知转化为实际操作能力和思维方法;在创新生成维,学生从模仿学习转向创造性思维,在前两个维度基础上产生新的理解和应用;在情感调适维,学生从外在兴趣激发发展至内在价值认同,它作为一条主线贯穿学习始终,让其他维度得到不同程度发展;在社会责任维,学生从规则遵守过渡到主动承担,为所有维度发展提供价值导向和伦理约束,多元互动设计不是目的,而是促进学生素养的整体推进和协调发展。

模型渐进性体现在学习深度的层次递进上,从感知层的初步接触到理解层的概念建构,再到应用层的技能运用、创新层的创造生成,最后到评价层的反思改进,学生学习螺旋式上升,每一次循环素养水平都会在原有基础上向更高层次迈进,五个维度不是孤立发展的,而是通过各种教学活动和真实学习任务实现有机融合和协同效应,推动学生在每个层次都能充分发挥自身潜能,形成完整信息科技素养结构。

二、面向深度学习的小学信息科技教学创新策略

(一)构建面向深度学习的非良构化学习情境

在非良构化学习情境中,学生们面临的是那些界限含糊、结构不完善且无法直接找到确切答案的学习任务。诸如开放式问题或探究性学习活动通常属于劣构范畴,解决它们无法简单通过翻阅书籍或参考相关资源完成,缺少现成的解题模板供应用,也不允许将已知的解决方案僵硬地挪来使用。这些问题界定模糊、解决路径不明确、结果不唯一的任务,往往会令习惯统一化应试模式的学生感到惊慌失措。然而,正是这种困惑恰是能够激起他们的创造潜能和好奇心,有助于激发学生深度思考和创造性探索。在5D-SPDL模型框架下,非良构化学习情境构建要在五个维度上体现出开放性与挑战性。认知映射维要求学生在模糊情境中寻找关键信息、识别问题本质、建构概念框架;技能迁移维要求学生综合运用多种技能和策略,创造性地解决问题;创新生成维要求学生突破常规思路,提出新颖解决方案;情感调适维要求学生在不确定性中保持探索精神;社会责任维要求学生考虑解决方案的社会影响和做出恰当伦理决策。非良构化学习情境设计要把握开放性与支持性的平衡,根据学生实

际能力水平设置不同难度和复杂度情境,对于初学者,过于简单情境难以激发深度学习,过于复杂情境难免让学生产生挫败感,教师根据学生认知发展需要精心设计情境,促进学生在“最近发展区”内开展深层次学习和理解。对于高级学习者,设计更开放和探索性情境,让学生在自主思考和合作交流中获得成长,以促进创造性思维和问题解决能力提升。情境的复杂性需要与学生的认知发展水平相匹配。

(二)创设深度学习视域下的项目化学习活动

深度学习视域下项目化学习模式在真实情境中展开,学生通过实践活动理解知识技能,要求在教师指导下,学生积极主动辨识问题、完成知识建构,找到相应解决方案,进一步深化其学习体验和有能力发展。为增强教学任务的现实联系,采用以项目为核心的教学计划安排,这样能够有效引发学生的思考欲望和内在学习动力。无论是深度学习还是项目式学习,都追求理解性学习、批判性思考、主动的知识构建、知识的有效迁移和真实问题解决,这两种教学方式在目标上有着显著的一致性。在5D-SPDL模型指导下,项目化学习活动设计作为五维度协调发展的教育新样态,通过具有复杂性和开放性的项目选题激发学生探索欲望,依据从简单到复杂、从具体到抽象、从模仿到创新螺旋递进原则设置项目内容,同步促进学生原理理解和掌握。项目活动实施从深度学习出发,引导学生运用已有知识和经验主动分析问题、设计方案、实施行动、反思改进,不断习得新知识技能,实现知识深度加工和意义建构。教师在项目过程中扮演引导者和促进者角色,帮助学生尽早建立自主学习内驱力,深化理解、提升能力。

“智能头盔”项目着眼于解决电动车或摩托车驾驶员未戴安全帽的难题。此方案通过设置两个环状板A和B来形成一个局域网。一旦车轮启动,便自动侦测安全帽内环状板连接的开关是否闭合,如若不然,则帽子会发出警示蜂鸣或提示声。这一在实境下的项目任务使学生充分认识到信息责任意识,并激励他们联系已有知识结构以工程师思维模式探究问题,旨在对安全帽中的检测器进行提炼,来实现对状态的感应并通过无线方式反馈至控制板。考虑到户外无线通讯可能不稳,环状板构建的网络恰好回应了先前需求。在硬件确认无误后,接下来就是利用Mblock语言编程实施功能。在某所学校观课,目睹两名男生因警示装置未能激活、

障碍无法自拔的问题,屡次审视故障无果。在教师点拨下,他们自主发现 I/O 端口与图形化编程界面输出端口不匹配问题后,作品终于调试成功。在项目学习过程中,这两名男生围绕由易到难的项目内容不断讨论、合作,即便遇到技术难题也并未轻言放弃,继而在指导下豁然开朗,品尝到项目成功的喜悦,呈现出对教师专业水平的高度认同,这更是学生对自身五维度智识成长的一种自我确认。

(三)促进计算思维发展的进阶型问题冲突预置

进阶型问题冲突设计旨在带领学生循序渐进地探索更深层次的知识领域,有效地激发学生深度学习兴趣,富有挑战的问题最能唤起学生对知识的渴望,然而需确保挑战度能恰当贴近其发展潜能的边界。若是仅为了提高完成任务的比例而无原则地降低难题“高度”,可能会造成学生仅仅重复过往知识和技术的提炼及演绎,这样除了增进技能熟练度之外,他们也无法获得激动人心的学习经验以及智力的新生长。

因此,问题冲突预置遵循适度性、进阶性、个性化原则,适切难度是激发学生进行深度学习的重要因素,教师要根据学生认知发展水平和已有知识基础精心设计冲突类型和难度,倡导学生开展小组合作,在认知映射维帮助他们从低级到高级、从具体到抽象、从单一到综合,逐步提炼问题和原理核心,将复杂课题细化为一系列更容易攻克的子问题,并跨越不同学科间限制,以跨学科视角寻求最优解答策略。冲突解决过程是促进技能迁移维计算思维发展的关键阶段,初级问题冲突只涉及分解思维或模式识别单一思维技能,中级问题冲突要综合运用多种思维技能,高级问题冲突要求学生在复杂情境中灵活运用各种计算思维技能,学生运用抽象、分解、算法设计、模式识别等计算思维技能不断反思、改进解决方案,教师要在创新生成维设置创新冲突激发学生创造性解决问题,根据学生个体差异提供适合其发展水平的挑战,促进其思维能力提升。

在外星球基地建模及 3D 打印项目中,主要采用以实践任务为驱动的教学方法,利用 Scratch 这类编程工具转化及呈现学生设计构想,培养其基于外星球环境进行创新设计外星球居住站能力。在导入部分,学生需观赏《外星球探索站》视频片段,以此来了解中国航天科技事业取得的令世人瞩目的巨大成就,以及我国登陆外星球建立科研基地的壮

志雄心。小组汇报环节,学生以小组为单位汇报用 3Dmax 构建外星球基地模型的设想以及利用岩溶管等材质实现认知映射维创意拓展。实践操作环节,学生完成迁移技能维从打印一层到打印五层建筑的由易到难任务,打印模型期间,学生还要增加“少年强则国强”“爱我中华”等标语造型,经历重复嵌套、克隆移动、改变坐标等问题冲突的解决。在一个个子任务进阶中,学生创新生成维的外星球基地创造性构想逐步得到优化,种种问题沼泽的跨越不但练就了学生情感调适维勇于挑战的坚毅品格,还巧妙渗透了中华优秀传统文化培育使命。

(四)强化深度学习教学评价机制

传统教学评价只关注学习结果的表面特征,忽视学习过程表现,深度学习理念下教学评价有强有力的多样化评估手段支撑,针对常态化教育评估体系在精准衡量学生创新力和批判思维等高阶能力方面不足,落实学习过程深层分析和多维度综合评估模式。在 5D-SPDL 模型框架下,深度学习教学评价机制重要表征旨在以全面、准确、及时反映学生五维度发展状况的评价体系引领课程要素的协同育人目标。通过将过程性评价与表现性评价相结合,更好地促进学生核心素养发展与综合素养提升,推动学生终身发展和可持续发展。过程性评价通常是贯穿整个学习过程的连续性评价,运用项目作品、过程档案、同伴互评、自我反思等多种方式,用于评估学生在五维度学习或成长历程中存在的问题和进步,为教学调整和学习策略优化提供依据,在课堂教学的每一环节,学生完成的每一项子任务都应是加分项,每一个创新生成维的独特创造性想法也都应被及时激励与肯定。表现性评价侧重学生学习表现、成长轨迹和发展趋势,以观察、实践等方式收集学生在真实情境中运用知能解决实际问题的证据,关注思维品质、创新能力、情感态度、社会责任等五维度评价内容,更好地体现深度学习复杂性和全面性。

强化深度学习教学评价机制的效果最终体现在评价即时性和个性化上。评价系统必须借助信息化手段实时收集和分析学生五维度行为数据,通过图表、报告等各种可视化呈现方式深入分析个性化学习状况和反馈建议,才能切实、有效地促进学生及时进行自我反思和学习调整,以此为教师优化教学设计和效果筑牢根基。

(五)AI 赋能信息科技深度学习的推进策略

深度学习涵盖沉浸式体验、知识与技能迁移应

用、跨学科界限突破和个体智慧的孕育生成等多方面特征,与新课标所提倡的信息核心素养培育目标高度契合。随着科技不断进步,具有人工智能(AI)发展里程碑式意义的生成性预训练变换模型问世,使得信息科技领域深度学习得到深化与推广。基于5D-SPDL模型的AI赋能信息科技深度学习推进策略要统筹考虑技术应用与教育目标一致性,确保技术真正服务于学生核心素养发展。

1. AI+虚拟现实创设沉浸式学习环境

借助于VR虚拟现实技术打造交互式学习环境,让学生犹如置身于真实教学场景中,这种沉浸式学习情境不但有利于学生全身心地投入其中并能高效激发情感调适学习兴趣与需求,更能够促进其对认知映射维抽象概念和复杂过程的深度理解与长期记忆。此外,AI可提供虚拟实验空间,供学生进行探索性实验研究,通过虚拟实验学生能够深刻地领悟社会责任维信息科技知识,减少实际实验中可能出现的风险与安全问题,为深度学习发生创造条件,尤其是现今流行的多模态大语言模型的演进,更降低了AR、VR、元宇宙等虚拟实景创建的技术难度。

2. AI+个性化学习有助于学生深度理解知识

AI智能系统能够深入识别每个学生在五维度上发展特点和需求,洞悉其学业进展与个性化需求。基于智能分析生成的学生画像辅助个性化学习计划和教学方案,激发其深度学习体验。当学生遭遇挫折,特别是遇到那些似乎无法跨越的难题时,时常陷入无助挣扎,容易选择放弃。而配备给每位学生的人工智能虚拟教师却能启动情感调适维功能,察觉到这些困境,适时根据学生学习数据自动调整教学内容和节奏,助力学生逐步拨出问题泥潭。学生对知识的深入理解也往往在这类问题的攻克中发生。

3. 人工智能语言处理大模型对项目探究起到助推作用

人工智能语言处理大模型作为激发学生创造力和科研能力的教育赋能媒介,正以前所未有速度彻底改变着传统项目探究模式与学习方式。基于自然语言处理技术的人工智能系统,通过复杂语义理解与知识关联机制为学生问题提供认知映射维、技能迁移维、创新生成维、情感调适维和社会责任维五维度解答,成为推动学生深入探寻知识本质的

关键驱动力。在实践教学中,人工智能大模型作为学生学习的协作伙伴,共同构建基于真实问题的学习情境,帮助教师专注于更具创造性的教学任务,促进学生在信息获取、分析、整合与创新应用等五维度环节中完成知识的主动建构,获得感官与思维能力的深层次延伸。其价值不仅在于通过实时捕捉学习状态,量身定制个性化学习路径和反馈,更在于发挥人机协同教学优势激发学生批判性思维和创新意识。为满足教育对智能化、高效率的迫切需求,教师要拥抱人工智能工具,以创新教学策略助力学生实现对信息科技知识的深度内化与融会贯通。当学生在项目探究中遇到技术难题或概念理解障碍时,教师要轻松创建人工智能助教,呈现多角度解释和示例,为突破学生认知瓶颈、培养学生在五维度复杂问题情境中适应性学习和创新思维能力提供前所未有可能性。

三、结论

深度学习理论指导下的小学信息科技教学改革就是通过激发学生创新意识和内在学习动机,促进其在认知、情感与价值观上深度参与,进而在持续学习和反思的轨道上走向具备适应社会变化的终身发展能力的新境界。教师专业素养和教学理念转变对于以项目驱动和探究性学习为核心的深度学习模式的有效实施具有深远影响,促进学生成为知识主动建构者和复杂问题解决者,学生通过分析、批判、重构、创造等过程,实现信息科技学科核心素养目标,而这一过程,人工智能等新兴技术的教育应用是深度学习视域下教学创新的底层保障。无疑,面向深度学习的小学信息科技教育将引领数字时代创新型人才培养工作进入新的发展阶段,为学生未来发展奠定坚实基础。

参考文献:

- [1]康淑敏.基于学科素养培育的深度学习研究[J].教育研究,2016,37(7):111-118.
- [2]崔友兴.基于核心素养培育的深度学习[J].课程·教材·教法,2019,39(2):66-71.
- [3]朱立明,宋乃庆,黄瑾,等. STEAM教育核心理念下的深度学习:理据、架构与路径[J].教育研究,2022(1):69-73.
- [4]王春雷.“深度学习”背景下小学信息技术有效课堂策略[J].读写算,2022(7):13-15.
- [5]戴岭,祝智庭.教育数字化转型的逻辑起点、目标指向和行动路径[J].中国教育学刊,2023(7):14-20.

Research on the Innovation of Information Technology Teaching Oriented to Deep Learning in Primary Schools

ZHANG Li-na

(School of Education, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China)

Abstract: The implementation of “deep learning” has prompted the information technology discipline to actively explore the path of high-quality development. The challenges brought about by deep learning will inspire students to employ high-level abilities such as computational thinking and critical thinking to deal with unwell-structured problems. These high-level qualities are highly coupled with the teaching objectives defined by the new curriculum standards. Based on the construction of a five-dimensional three-dimensional progressive deep learning teaching model, the deep learning strategies and approaches in information technology teaching in primary schools under the background of the new curriculum standards are elaborated in detail from aspects such as the creation of non-well-structured learning situations, the design of project-based learning tasks, the construction of advanced problems, and the improvement of the teaching evaluation system. Meanwhile, in combination with the latest progress in the field of artificial intelligence, this paper explores the promotion strategies and future development directions of AI-empowered deep learning.

Key words: deep learning; project-based learning; information technology teaching in primary schools; teaching innovation