

深度学习驱动的计算机精准教学质量提升策略研究

胡倩 龚玉清 王婧 朱云 (通讯作者)

珠海科技学院, 广东省珠海市, 519040;

摘要:在教育数字化转型的时期, 计算机教学要打破传统模式的束缚, 完成从“批量供给”向“精准适配”的转变。深度学习技术凭借强大的数据处理以及自适应能力, 给计算机精准教学赋予了核心驱动力。本文以建构主义和认知负荷理论为基础, 从理论基础、技术支撑、实践路径、保障机制四个方面, 对深度学习驱动计算机精准教学质量提升的实现策略进行系统的研究。通过创建动态的学生画像、搭建智能教学决策系统、设计个性化的教学实施框架和健全协同保障体系, 达到教学内容与学生需求的精准匹配、教学过程的动态优化、教学效果的持续提升, 为计算机教学质量的系统性升级提供理论依据和实践模式。

关键词:深度学习; 计算机教学; 精准教学; 质量提升

DOI: 10. 64216/3080-1516. 25. 10. 068

引言

计算机学科的工具性、实践性特点, 决定了计算机学科的教学必须紧密结合学生的认知规律和能力差异, 而传统的以统一进度、标准化内容为主导的教学模式, 已经不能适应新时代个性化、精准化的教学要求。深度学习属于人工智能领域的核心技术, 它模仿人类神经网络的学习方式, 具备对复杂数据的深入挖掘, 特征提取以及动态预测的能力, 这与计算机精准教学里的“精准诊断、精准施策、精准评价”相契合。把深度学习技术融入到计算机教学的全过程之中, 可以冲破教学过程中存在的信息壁垒, 做到对学生的学业状况随时掌握, 让传授给学生的知识内容自行匹配, 并且能随时做出调整以改进教育方法。本文主要研究的是深度学习和计算机教学的深度融合之处, 以教学质量的提高为根本目的, 创建起一个全方位的策略体系, 目的在于推动计算机教学由经验导向转变为数据导向, 由面向全体学生转变为面向个体, 从而提高计算机教学的针对性和有效性赋予新的解决思路。

1 深度学习驱动计算机精准教学的理论基础

1.1 建构主义学习理论的支撑作用

建构主义学习理论认为学习是学习者主动建构知识意义的过程, 而不是被动接受信息的过程, 这一核心观点给深度学习驱动的精准教学提供了重要的理论依据^[1]。在计算机教学里, 深度学习技术经由收集学生在编程练习, 案例剖析, 项目操作等环节的多方面数据, 形成体现个人知识架构和认识特征的动态模型, 这就是“以学习者为中心”理念的技术化表现。根据建构主义理论, 深度学习驱动的精准教学不是把知识当作固定的教学内容, 而是把计算机知识拆解成符合学生认知起点和学习进度的“知识颗粒”, 用个性化的问题引导和场

景创设来激发学生主动探索的内在动机, 在 Python 编程教学中, 针对逻辑思维较强的学生推送算法优化类任务, 针对实践导向的学生设计项目开发类课题, 使每个学生都能在适合自己学习路径的基础上完成知识的主动建构, 这样的基于个体差异的教学方式, 从根本上符合建构主义对于有效学习本质的界定。

1.2 认知负荷理论的实践指引

认知负荷理论认为, 有效教学的核心是控制学习过程中认知负荷, 使教学内容的复杂度与学习者认知容量相匹配, 该理论给深度学习技术在精准教学中的应用指明了实践方向。计算机学科中包含大量的抽象概念和复杂的逻辑, 例如数据结构中的算法原理、操作系统中的进程调度机制等, 如果采用统一化的教学方法, 很容易造成基础薄弱的学生产生认知超载, 而基础扎实的学生又会面临认知不足的问题。深度学习技术依靠对学生的各项学习行为数据的不断分析, 可以准确找到各个学生在某一个知识模块上的认知负荷状况, 例如, 根据学生在观看教学视频时的暂停次数、回答问题时的思考时间等数据来判断学生对知识的掌握情况。基于此, 系统可以自动调节教学内容的呈现方式和难易程度, 对于认知负荷偏高的学生, 使用可视化演示、案例拆解等方法降低知识的表达复杂度, 对于认知负荷偏低的学生, 增加拓展性问题和综合性任务提高挑战性, 将学生的认知负荷维持在最佳范围内, 为高效学习的产生提供条件。

1.3 深度学习与精准教学的内在契合性

深度学习与计算机精准教学存在着天然的内在契合性, 契合性表现在目标导向、过程特征和技术需求这三个方面。从目标来看, 两者都以提高教学的针对性和有效性为目标, 深度学习追求对数据规律的精确挖掘, 精准教学追求对学生需求的精确响应, 共同指向“个性

化育人”这个最终目标。就过程特征而言，深度学习具备自适应、动态迭代的特性，可以依据输入数据的变动不断优化模型输出，精准教学也需要按照学生学习的推进实时修改教学策略，这样的动态调整的需求同深度学习的技术特性十分吻合。从技术需求角度来说，精准教学的达成要对大量学习数据实施及时处理并加以深入剖析，包括学生的知识掌握情况，学习喜好，行为习惯等等，而深度学习里的神经网络，强化学习等算法，给这些繁杂数据的处理赋予了高效率的技术途径。这样多方面的契合，让深度学习成了推动计算机精准教学从想法变成现实的关键技术支撑，给教学质量全面改进形成了稳固根基。

2 深度学习驱动计算机精准教学的核心技术支撑

2.1 基于深度学习的动态学生画像构建技术

动态学生画像为计算机精准教学打下基础，深度学习技术给画像的精确构建和实时更新提供了主要的技术支持^[2]。学生画像包含知识状态、学习风格、行为特征这三个主要方面，深度学习算法把许多学习数据结合起来加以分析，这样就可以准确地描绘出这三个方面的形象。在知识状态维度上采用贝叶斯知识追踪算法和神经网络相结合的方式，从学生编程作业、在线测试的答题数据中分析出学生知识掌握的薄弱点，例如在数据库教学中，利用错题聚类分析找出学生 SQL 语句编写、事务处理等模块的问题，在学习风格维度上，根据 VARK 模型，用深度学习算法分析学生对于视频、文档、互动练习等不同教学资源的偏好数据，识别学生的视觉型、听觉型或者实践型学习风格，在行为特征维度上，用时序神经网络分析学生学习时长、登录频率、互动参与度等数据，捕捉学生学习习惯和专注度特征。

2.2 智能教学内容适配与推送系统

智能教学内容适配推送系统属于深度学习支撑下的精准教学主要载体，此系统把深度学习算法同计算机教学内容充分融合起来，从而达成“千人千面”的内容推送效果。系统的主要功能就是教学内容的智能拆解、个性化适配、动态推送这三个过程。在教学内容智能拆解环节，使用自然语言处理和知识图谱技术，把计算机学科的核心知识体系拆解成标准化的“知识单元”，每个知识单元包含知识点、重难点、学习目标等结构化信息，将“Java 面向对象编程”拆解成类与对象、继承与多态、接口与抽象类等几个小的知识单元；在个性化适配环节，系统依靠动态学生画像，经由协同过滤算法和强化学习算法，给每一个学生量身打造最合适的学问内容，给逻辑思维弱的学生安排基础概念讲解加案例演示，给实践水平高的学生布置编程项目加上拓展性习题。

3 深度学习驱动计算机精准教学质量提升的实践策略

3.1 课前：基于深度学习的精准诊断与目标制定

课前环节的精准诊断是高质量教学的开端，深度学习技术对学生的前置知识进行全面评估，给个性化教学目标的设定提供科学依据。诊断内容既包含计算机学科基本知识点，如编程语言语法规则、数据结构基本概念等，也包含学生学习能力、学习准备度，即逻辑推理能力、问题解决能力等。诊断方式采用线上测试+行为分析的方式，线上测试通过深度学习算法自动生成自适应测试题库，题库中的题目难度会根据学生答题情况动态变化，例如学生连续答对基础题之后，系统就会自动给出难度较大的综合应用题。

3.2 课中：动态适配的个性化教学实施

课中教学是提高教学质量的关键环节，依靠深度学习技术所形成的动态适配机制，可以达成对教学过程的即时改善，并且实现个性化教学。根据学生的学习方式和认知特点，系统自动选出最适合的教学方式，对视觉型的学生用流程图和动画演示的方式来讲授算法原理，对听觉型的学生用详尽的语音讲解和案例分析的方式来讲解，对动手型的学生设置即时编程练习环节。

3.3 课后：靶向强化与个性化拓展策略

课后环节的靶向强化与拓展是巩固教学效果、提升学习能力的重要保障，深度学习技术基于对课中学习数据的深度分析，为学生提供个性化的课后学习方案^[3]。在靶向强化上，系统根据学生课中未掌握的知识点，自动生成专项强化任务，比如学生对课中的“数据库查询语句”掌握不扎实，系统就推送包含各种场景的查询语句编写练习，并且带有实时的代码纠错和解析，帮助学生精准地打破知识盲区；在个性化拓展上，根据学生的学习兴趣和职业发展趋向，推送相关的拓展性学习资源 and 实践项目，对人工智能有兴趣的学生推荐“基于 Python 的机器学习入门”项目，对网络安全有兴趣的学生推送“网络攻击与防御基础”相关案例，用深度学习算法匹配学习伙伴，组成兴趣导向的学习小组，在协作中提升实践能力；在学习效果反馈上，系统给学生生成详细的课后学习报告，清楚地展示知识掌握情况、进步幅度以及下一步的改进意见，同时把学生的课后学习数据同步给教师，为教师后续教学策略的调整提供依据。

3.4 评价：基于深度学习的多元化精准评价

多元化的精准评价成为提升教学质量的重要导向，深度学习技术冲破了以往以考试成绩为主导的单一评价方式，做到了对学生学习过程和综合能力的全方位评判。评价内容包含知识掌握度、能力发展水平、学习过

程表现这三个方面,知识掌握度通过自适应测试和作业分析来量化评价,能力发展水平从学生项目实践过程中解决问题的思路、编程代码的质量等数据上进行综合判断,学习过程表现用学习时长、互动参与度、进步幅度等多维度数据来全面衡量;评价方式是过程性评价与终结性评价结合,过程性评价依靠深度学习算法实时采集学生学习行为数据,生成动态评价曲线,形象地体现学生成长轨迹,终结性评价采用个性化测试内容,保证评价针对性和公正性;评价结果的展示采取可视化雷达图、成长报告形式,既显示学生优势不足,又给出具体改进意见,同时有利于教师准确把握教学效果,为后续教学策略的改善提供数据支持。

4 深度学习驱动计算机精准教学质量提升的保障机制

4.1 教师能力发展保障:深度学习与教学融合能力培养

教师是教学活动的组织者、引导者,教师对深度学习技术应用能力的好坏直接影响到精准教学的实施效果,因此需要建立完善的教师能力发展保障体系。在培训内容上构建起三级培训体系,即技术认知、教学融合、实践创新三个层次,其中技术认知主要讲授深度学习在教育中应用的原理和主要功能,使教师对技术有正确的认识,教学融合主要采用案例分析、模拟教学等方式,促使教师学会将深度学习技术融入到计算机教学内容当中,比如根据学生画像数据来制定个性化的教学方案,实践创新则带领教师参加教学改革项目,激发教师对于技术创新模式的探索欲望。培训方式上采用“线上课程+线下工作坊+校本研修”的方式,线上课程是灵活的学习渠道,线下工作坊是提升应用能力的实操训练,校本研修以教研组为单位开展集体备课、教学反思,分享技术应用经验。同时建立教师能力发展的评价和激励机制,把技术应用的效果纳入到教学评价体系中来,对在技术应用方面取得优异成绩的教师进行表彰和支持,从而调动教师提高自身能力的积极性。

4.2 技术平台保障:安全高效的深度学习教学平台建设

安全高效的技术平台是精准教学顺利开展的基础,深度学习教学平台的创建要兼顾功能、安全、易用三个主要需求。从功能性角度来讲,平台应包含学生画像创建、教学内容推送、教学过程监督、教学评价分析等各个流程的功能模块,使得平台内部的数据可以相互连通,并且各个功能之间也可以相互配合,从而保证教学的各个环节能够准确衔接;从安全性角度来讲,要创建起严格的数据安全保护体系,利用数据加密储存、访问权限

把控等手段,保障学生的信息和个人学习数据的安全,另外还要创建起平台运作监测机制,及时察觉并处理系统漏洞和故障,保证平台正常运转;从易用性角度来讲,采取简单直接的界面设计,给教师供应可视化的操作界面以及智能化的辅助功能,例如自动生成教学报告、一键推送教学资源等等,削减教师的操作难度,给学生赋予个性化的学习门户,便于他们查看学习任务,获取学习资源并收到反馈信息。

4.3 教学资源保障:适配深度学习的优质教学资源体系

优质教学资源是提高教学质量的基础,要建立适应深度学习技术要求的立体化教学资源体系,给精准教学提供充足的内容支持^[4]。资源体系构建要遵循“标准化+个性化”的原则,标准化的资源是指计算机学科的核心知识内容,包括知识点讲解的标准化视频、编程案例库、测试题库等,经过严格的质量审核,保证内容的准确性、权威性;个性化资源是基于深度学习算法,根据学生的学习需求、能力差异而开发的,例如按照不同的学习风格设计不同的教学课件,按照不同的知识水平设计阶梯式的练习资源等。

5 结束语

深度学习技术给计算机精准教学质量的改进开拓了新的途径和方式,它主要作用于对教学数据展开深入挖掘和分析,进而达成教学的精准化、个性化以及智能化,以此来弥补传统教学模式的不足之处。本文从理论基础、技术保障、实践策略、保障机制这四个角度搭建起策略体系,明晰了深度学习与计算机教学深度融合发展的方式,动态学生画像的创建是根基,智能教学系统的运用是核心,全流程的精准教学开展是关键,完备的保障体系才是支撑。

参考文献

- [1]王欣.基于深度学习的计算流体力学求解算法研究[D].大连理工大学,2024.
- [2]牛志亮.基于深度学习的综合能源系统状态估计方法鲁棒性研究[D].东南大学,2023.
- [3]宋楠.计算美学与深度学习驱动的产品形态优化设计方法研究[D].兰州理工大学,2023.
- [4]李恩,周知,陈旭.边缘智能:边缘计算驱动的深度学习加速技术[J].自动化博览,2019,(01):48-52.

项目编号:2024GXJK228 广东省2024年教育科学规划项目(高等教育专项)基于知识图谱的计算机基础课程精准化教育模式探究。