

培养学生自主学习能力的个性化 教学模式创新与实践*

丁才昌¹ 孙勇^{2**} 李巧灵³ 黄松¹ 熊曾刚¹

1. 湖北工程学院计算机与信息科学学院, 孝感 432000
2. 中国人民解放军 75310 部队, 武汉 430071
3. 武汉厚溥数字科技有限公司, 武汉 430070

摘要 随着计算机技术迭代加速和产业需求快速变化, 传统“教师主导、统一进度”的教学模式难以满足学生个性化发展需求。本文深入分析了影响计算机专业学生自主学习能力培养的关键因素, 构建了“能力导向-过程驱动-个性定制”三维一体化教学模式, 通过建立多层次学习资源体系, 运用学生画像系统设计自适应学习路径, 实施多元化评价机制。研究表明, 该模式有效激发了学生的内在学习动机, 显著提升了自主学习能力和创新实践能力, 为计算机专业教学改革提供了可行方案。

关键字 自主学习能力, 个性化教学, 计算机专业, 教学模式创新

Cultivating Students' Autonomous Learning Ability through Innovative Personalized Teaching Mode *

Ding Caichang¹, Sun Yong^{2**}, Li Qiaoling³, Huang Song¹, Xiong Zenggang¹

1. School of Computer and Information Science, Hubei Engineering University, Xiaogan 432000, China
2. Unit 75310, People's Liberation Army of China, Wuhan 430071, China
3. Wuhan Houpu Digital Technology Co., Ltd., Wuhan 430070, China

Abstract—With the accelerating iteration of computer technology and rapidly changing industry demands, the traditional "teacher-led, unified progress" teaching model struggles to meet students' individual development needs. This paper deeply analyzes the key factors influencing the development of autonomous learning abilities among computer science students and constructs a three-dimensional, integrated teaching model characterized by "ability orientation, process drive, and personalized learning." This model establishes a multi-layered learning resource system, utilizes a student profiling system to design adaptive learning paths, and implements a diversified evaluation mechanism. Research demonstrates that this model effectively stimulates students' intrinsic learning motivation, significantly enhances their autonomous learning abilities and innovative practical skills, and provides a viable solution for computer science teaching reform.

Keywords—autonomous learning ability, personalized teaching, computer science major, teaching mode innovation

1 引言

随着信息技术的快速发展和知识更新速度的不断加快, 培养学生的自主学习能力已成为高等教育改革的重要目标[1]。特别是在计算机专业教学中, 技术迭代迅速、知识体系庞大、实践性要求高等特点, 使得传统的“教师主导、统一进度”的教学模式难以满足

学生的个性化发展需求[2-3]。如何构建适应学生个体差异、激发学习主动性、培养终身学习能力的教学模式, 成为计算机专业教育亟待解决的关键问题。

近年来, 国内外学者在个性化教学和自主学习能力培养方面进行了大量探索。美国斯坦福大学提出的“翻转课堂”模式强调学生的主体地位, 通过课前自主学习、课堂互动讨论的方式提升学习效果[4]。

在国内, 各高校也积极开展了相关教学改革实践。范云霞等[5]提出了面向动态学习环境的自适应学习路径推荐模型, 通过智能算法为学生提供个性化的学习指导。王剑等[6]以“系统建模”课程为例, 探索了融合多维偏好与知识追踪的个性化学习路径推荐方法, 有效提升了学生的学习效率。在具体教学方法改革方

***基金资助:** 本文得到湖北本科高校省级教学改革研究项目(2024455)、湖北省教育科学规划课题(2024ZX001)、教育部产学研合作协同育人项目(231105709021931; 231107577020204; 250705709264508)、中国高校产学研创新基金(2023YC0075)、教育部供需对接就业育人项目(2023122163738)和湖北工程学院校级教学改革研究项目(JY2024046)的资助。

面,周鑫鑫等[7]将敏捷理念融入“SPOC+MOOC”教学模式,在JAVA程序设计课程中实现了高互动性教学。李建伟等[8]从自适应学习角度出发,构建了个性化学习路径推荐系统,为不同基础的学生提供差异化学习方案。

在教学模式创新方面,陆吉健等[9]从交流认知视角探索了在线个性化深度教学模式,强调师生互动在个性化教学中的重要性。和学新等[10]提出教师应转变为“学习设计者”角色,更好地适应数字化时代的教学需求。郭绍青等[11]基于“互联网+”背景,系统研究了单元教学模式设计理论,为教学改革提供了理论支撑。

然而,现有研究多侧重于教学方法的改进,对于如何系统性地构建培养自主学习能力的个性化教学模式,特别是在计算机专业背景下的实践探索还相对不足。

本文以计算机专业为例,深入分析影响学生自主学习能力的培养的关键因素,提出“能力导向-过程驱动-个性定制”的三维一体化教学模式,并通过教学实践验证其有效性,为高校计算机专业教学改革提供参考。

2 理论基础与现状分析

2.1 自主学习能力的内涵与特征

自主学习能力是指学习者在学习过程中能够自主确定学习目标、选择学习内容、制定学习计划、监控学习过程、评价学习效果的综合能力[13-18]。在计算机专业背景下,自主学习能力的体现主要体现在以下几个方面:

(1) 目标设定能力:能够根据专业发展趋势和个人兴趣,自主设定短期和长期学习目标。

(2) 资源获取能力:能够有效利用各种学习资源,包括在线课程、技术文档、开源项目等。

(3) 时间管理能力:能够合理安排学习时间,平衡理论学习与实践操作。

(4) 问题解决能力:遇到技术难题时,能够独立思考、查找资料、寻求解决方案。

(5) 反思评价能力:能够对学习过程和结果进行反思,及时调整学习策略。

2.2 当前计算机专业教学存在的问题

通过对国内多所高校计算机专业的调研发现,当前教学模式在培养学生自主学习方面存在以下问题:

(1) 教学内容与学生需求脱节

传统教学大纲相对固定,难以及时反映技术发展的最新动态。调研显示,68.3%的学生认为课堂教学内容与实际应用存在差距,45.2%的学生表示课程设置无法满足个性化学习需求。

(2) 学习路径缺乏灵活性

目前大多数课程采用统一的教学进度,忽视了学生的个体差异。对于基础较好的学生,统一进度可能过慢;而对于基础薄弱的学生,又可能跟不上进度,导致学习效果不佳。

(3) 评价方式单一化

传统的评价方式过度依赖期末考试,忽视了学习过程中的努力和进步。这种单一的评价方式难以全面反映学生的学习成效,也无法激发学生的持续学习动力。调研数据表明,73.5%的学生认为现有评价体系不能准确反映其真实能力水平。

(4) 师生互动不足

大班授课模式下,教师难以关注到每个学生的学习状态和个性化需求。调研发现,平均每位教师需要面对60-80名学生,师生互动时间严重不足,62.8%的学生表示很少有机会与教师进行深入交流。

2.3 个性化教学的理论基础

个性化教学的理论基础主要包括:

(1) 建构主义学习理论

建构主义强调学习是学习者主动建构知识的过程,而非被动接受。在计算机专业教学中,学生需要通过编程实践、项目开发等方式主动建构知识体系,这就要求教学模式必须为学生提供充分的自主探索空间。

(2) 多元智能理论

多元智能理论认为,每个人都有不同的智能优势。在计算机专业中,有的学生擅长算法设计,有的学生擅长系统架构,有的学生擅长前端开发。个性化教学应当识别并发展学生的优势智能。

(3) 最近发展区理论

最近发展区理论指出,教学应当着眼于学生的最近发展区,即学生现有水平与潜在发展水平之间的差距。个性化教学需要准确评估每个学生的当前水平,并提供适度挑战的学习任务。

3 个性化教学模式的设计与构建

3.1 三维一体化教学模式框架

基于对自主学习能力的培养的理论分析和现状调研,本文提出“能力导向-过程驱动-个性定制”的三维一

体化教学模式。

(1) 能力导向维度

能力导向维度强调以培养学生的核心能力为目标，包括：

- ① 专业技术能力：掌握计算机科学的基础理论和核心技术，具备扎实的编程能力和系统设计能力。
- ② 创新思维能力：能够运用计算思维解决复杂问题，具备技术创新和应用创新的能力。
- ③ 团队协作能力：能够在团队中有效沟通、协作，共同完成软件开发项目。
- ④ 持续学习能力：能够跟踪技术发展趋势，主动学习新知识、新技术。

(2) 过程驱动维度

过程驱动维度注重学习过程的监控和优化：

- ① 学习行为分析：通过学习管理系统收集学生的学习行为数据，包括登录频率、学习时长、资源访问情况等。
- ② 学习效果评估：定期评估学生的学习效果，及时发现学习困难和问题。
- ③ 反馈机制建立：建立及时、有效的反馈机制，帮助学生了解自己的学习状态和改进方向。

(3) 个性定制维度

个性定制维度强调根据学生的个体特征提供定制化的教学服务：

- ① 学习风格识别：通过问卷调查和行为分析，识别学生的学习风格（视觉型、听觉型、动觉型等）。
- ② 能力水平评估：通过入学测试、阶段性评估等方式，准确评估学生的能力水平。
- ③ 兴趣方向挖掘：了解学生的兴趣方向，如人工智能、网络安全、软件工程等。

3.2 多层次学习资源体系构建

为满足不同学生的学习需求，构建了包含基础层、提高层、创新层的多层次学习资源体系，如表1所示。

(1) 基础层资源建设

基础层资源主要面向初学者和基础薄弱的学生，重点在于帮助他们建立扎实的专业基础：

- ① 微课视频系列：将复杂知识点拆分成5-10分钟的微课视频，便于学生随时学习和复习。
- ② 编程练习题库：建立分级编程练习题库，从简单到复杂，循序渐进。

③ 在线编程环境：提供云端编程环境，学生无需配置本地环境即可进行编程练习。

(2) 提高层资源建设

提高层资源注重实践能力的培养：

- ① 项目案例库：收集整理真实的软件开发项目案例，让学生了解实际开发流程。
- ② 技术文档库：整理各种主流技术框架的使用文档和最佳实践。
- ③ 代码评审系统：建立代码评审机制，帮助学生提高代码质量。

(3) 创新层资源建设

创新层资源旨在培养学生的创新能力：

- ① 前沿技术追踪：定期更新人工智能、区块链、量子计算等前沿技术的学习资源。
- ② 科研项目对接：与教师的科研项目对接，让优秀学生参与实际科研工作。
- ③ 创新竞赛平台：建立校内创新竞赛平台，为学生提供展示和交流的机会。

表 1 多层次学习资源体系结构

资源层次	目标定位	主要内容	学习形式	适用对象
基础层	夯实专业基础	程序设计基础、数据结构、算法原理	视频讲解、在线测试、编程练习	初学者、基础薄弱学生
提高层	提升实践能力	项目开发、框架应用、系统设计	案例分析、项目实战、小组协作	有一定基础的学生
创新层	培养创新思维	前沿技术、研究方法、创新项目	研讨交流、科研训练、竞赛指导	能力较强、有创新意向的学生

3.3 学生画像系统构建

为实现精准的个性化教学，构建了基于大数据的学生画像系统：

(1) 数据采集维度

- ① 基础信息数据：包括学生的入学成绩、先修课程情况、个人兴趣爱好等。
- ② 学习行为数据：包括课程访问记录、作业提交情况、讨论参与度等。
- ③ 学习成果数据：包括各类测试成绩、项目完成质量、创新成果等。

(2) 画像模型构建

基于采集的多维度数据，构建学生画像模型：
学生画像 = {
基础能力指数：[0-100]，
学习主动性指数：[0-100]，
创新潜力指数：[0-100]，
协作能力指数：[0-100]，
学习风格类型：[视觉型/听觉型/动觉型]，
兴趣方向：[AI/网络安全/软件工程/...]，
知识薄弱点：[数据结构/算法/编程/...]，
推荐学习路径：[基础强化/实践提升/创新探索]
}

4 教学模式的实施策略

4.1 自适应学习路径设计

基于学生的学习数据和行为分析，设计了自适应学习路径推荐算法。算法主要包括以下步骤：

- ① 分析学生特征
- ② 匹配学习资源
- ③ 生成个性化路径
- ④ 动态调整

学习路径并非一成不变，而是根据学生的学习进展动态调整：

① 难度自适应调整：如果学生在某个知识点上表现优秀，系统会自动推荐更有挑战性的内容；反之，如果学生遇到困难，系统会提供更多基础练习。

② 学习节奏调整：根据学生的学习速度和时间安排，灵活调整学习进度。

③ 兴趣导向优化：随着学习的深入，系统会根据学生表现出的兴趣倾向，适当增加相关领域的学习内容。

4.2 多元化评价机制建立

构建了包含过程性评价、结果性评价和发展性评价的多元化评价体系：

① 过程性评价（40%）：包括学习参与度、作业完成质量、小组协作表现等。

② 结果性评价（30%）：期末考试成绩、项目完成情况。

③ 发展性评价（30%）：学习能力提升、创新实践成果、个人成长记录。

(1) 过程性评价的具体实施

过程性评价注重对学生学习过程的全面考察：

① 学习参与度评价：

在线学习时长（10%）
课程资源访问频率（10%）
讨论区发言质量（10%）
同伴互评参与度（10%）

② 作业完成质量评价：

代码规范性（15%）
算法效率（15%）
创新性解决方案（15%）
按时提交率（15%）

③ 小组协作表现评价：

团队贡献度（10%）
沟通协调能力（10%）
问题解决能力（10%）

(2) 发展性评价的创新设计

发展性评价重在关注学生的成长和进步：

① 能力提升曲线：通过对比学生不同阶段的表现，绘制能力提升曲线，直观展示学生的进步情况。

② 个人成长档案：为每个学生建立电子成长档案，记录其学习历程、重要成果和反思总结。

③ 同伴认可度：引入同伴评价机制，让学生相互评价在项目合作中的表现。

4.3 教学支持系统建设

(1) 智能答疑系统

开发了基于自然语言处理的智能答疑系统：

① 常见问题自动回答：系统能够自动识别和回答80%以上的常见问题。

② 个性化答疑推送：根据学生的学习进度和薄弱环节，主动推送相关答疑内容。

③ 人工答疑补充：对于系统无法解答的问题，及时转接给教师或助教。

(2) 学习社区建设

构建了活跃的在线学习社区：

① 技术讨论区：学生可以就技术问题进行讨论和交流。

② 项目合作区：帮助学生找到志同道合的伙伴，组建项目团队。

③ 经验分享区：优秀学生分享学习经验和项目经验。

4.4 师资培训与支持

(1) 教师角色转变

在个性化教学模式下，教师的角色从知识传授者转变为：

- ① 学习设计师：设计适合不同学生的学习方案。
- ② 学习教练：为学生提供个性化的学习指导。
- ③ 资源管理者：管理和优化学习资源。

(2) 教师培训体系

建立了系统的教师培训体系：

- ① 教学理念培训：帮助教师理解和接受个性化教学理念。
- ② 技术工具培训：培训教师使用各类教学支持工具。
- ③ 数据分析培训：提升教师的数据分析和解读能力。

5 教学实践与效果分析

5.1 实施过程

本教学模式在湖北工程学院计算机与信息科学学院、湖北工程学院新技术学院信息工程系等多所高校共计2000名学生中进行了为期两学年的实践。实施过程包括：

- ① 前期准备：建立学生画像系统，收集学生基本信息、学习风格、兴趣方向等数据。
- ② 资源建设：开发了包含39个教学视频、245个编程案例、58个实践项目的资源库。
- ③ 路径定制：为每位学生生成个性化学习路径，并提供实时调整功能。
- ④ 过程监控：通过学习管理系统实时监控学生学习进度，及时提供指导。

5.2 实施效果评估

通过对比实验组和对照组的数据，教学模式取得了显著成效，如表2所示。

表 2 教学效果对比分析

评价指标	实验组平均值	对照组平均值	提升幅度
学习主动性得分	8.42	6.35	32.5%
知识掌握程度	86.7	67.3	28.7%
实践能力评分	88.5	71.2	24.3%
创新项目参与率	76.8%	45.3%	69.5%
学习满意度	91.2%	72.6%	25.6%

(1) 学习主动性显著提升

实验组学生的学习主动性得分达到8.42分（满分10分），较对照组的6.35分提升了32.5%。

这表明个性化教学模式有效激发了学生的内在学习动机，学生从被动学习转变为主动探索。

(2) 知识掌握程度大幅改善

实验组学生的知识掌握程度平均分为86.7分，比对照组的67.3分提高了28.7%。

这表明个性化学习路径确保了每个学生都能在适合自己的节奏下深入理解和掌握知识点，避免了“一刀切”教学模式下的知识盲区。

(3) 实践能力稳步增强

实践能力评分方面，实验组达到88.5分，较对照组的71.2分提升24.3%。

这表明通过项目驱动的学习方式，学生的动手能力和问题解决能力得到了实质性提升。

(4) 创新意识显著增强

创新项目参与率是最为突出的改进指标，实验组达到76.8%，是对照组45.3%的1.7倍。

这表明创新层资源的建设和个性化培养方案有效激发了优秀学生的创新潜能。

(5) 学习满意度全面提升

学生学习满意度从对照组的72.6%提升至实验组的91.2%，提升幅度达25.6%。

这表明所提出的个性化教学模式改善了学生的主观体验。

(6) 不同类型学生的差异化提升

进一步分析发现，个性化教学模式对不同类型学生均有积极影响，但提升幅度存在差异。

这一结果充分说明了个性化教学模式能够因材施教，让不同层次的学生都能获得适合自己的发展机会。

5.3 典型案例分析

(1) 案例一：基础薄弱学生的逆袭

学生A入学时编程基础较差，通过个性化学习路径：

- ① 第一阶段：集中强化编程基础，每天完成3-5道基础编程题。
- ② 第二阶段：参与小型项目开发，在实践中巩固知识。
- ③ 第三阶段：挑战中等难度项目，逐步建立自信。

经过一学年的学习,该生的编程能力从班级后30%提升到前40%,并成功完成了一个完整的Web应用开发项目。

(2) 案例二:优秀学生的创新突破

学生B入学时已有较好的编程基础,通过个性化培养方案:

- ① 跳过基础内容:直接进入高级课程学习。
- ② 参与科研项目:加入教师的机器学习研究项目。
- ③ 参加竞赛培训:接受汇川杯竞赛专项培训。

该生在大二就获得汇川杯全国总决赛“AI视觉检测系统设计与应用开发赛项”银奖。

5.4 学生反馈分析

通过问卷调查和深度访谈,收集了学生对个性化教学模式的反馈:

(1) 积极反馈

① 学习自主性增强:可以按照自己的节奏学习,不用担心跟不上或者等待他人。

② 学习兴趣提升:能够选择自己感兴趣的方向深入学习,学习变得更有动力。

③ 实践能力提高:通过项目实践,真正理解了理论知识的应用。

(2) 改进建议

① 增加线下交流:部分学生希望增加面对面的交流机会。

② 优化推荐算法:少数学生反映推荐的学习资源不够精准。

③ 加强同伴学习:希望系统能够更好地支持同伴间的协作学习。

6 结束语

本文提出的“能力导向-过程驱动-个性定制”三维一体化教学模式,通过构建多层次学习资源体系、设计自适应学习路径、建立多元化评价机制等措施,有效提升了计算机专业学生的自主学习能力。实践证

明,该模式能够充分考虑学生的个体差异,激发学习主动性,提高学习效果。通过持续的探索和实践,个性化教学模式将在培养适应时代发展需求的计算机专业人才方面发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1] 袁淑怡,胡小英,赵鑫,等.数智赋能专业群共享课“模块化+个性化”教学模式的探索与实践[J].陕西教育(高教),2025,(03):85-87.
- [2] 刘铎.基于MOOC/SPOC的离散数学课程翻转课堂教学实践[J].计算机教育,2025,(02):199-203.
- [3] [赵俭辉.虚拟现实课程的个性化实践教学模式探索[J].计算机技术与教育学报,2024,12(02):83-87.
- [4] 张昭玉,唐佳佳,吴勇,等.基于反向迭代教学设计 with 个性化学习相结合的程序设计实验教学模式探索[J].计算机教育,2024,(07):119-123.
- [5] 范云霞,杜佳慧,张杰,等.面向动态学习环境的自适应学习路径推荐模型[J].电化教育研究,2024,45(06):89-96+105.
- [6] 王剑,李易清,石琦.融合多维偏好与知识追踪的个性化学习路径推荐——以“系统建模”课程为例[J].现代教育技术,2023,33(11):99-108.
- [7] 周鑫鑫,焦东来,吴长彬,等.融合敏捷理念的“SPOC+MOOC”高互动性JAVA程序设计教学[J].计算机教育,2023,(08):106-111.
- [8] 李建伟,武佳惠,姬艳丽.面向自适应学习的个性化学习路径推荐[J].现代教育技术,2023,33(01):108-117.
- [9] 陆吉健,张思杭,孙瑞,等.交流认知视角下在线个性化深度教学模式探索[J].远程教育杂志,2022,40(03):97-104.
- [10] 和学新,杨芸菲.学习设计者:数字化时代教师角色的重要表征及其培养[J].上海教育科研,2024,(03):1-8.
- [11] 郭绍青,高海燕,华晓雨.“互联网+”单元教学模式设计理论[J].电化教育研究,2022,43(06):104-114.
- [12] 白亮,胡艳丽,郑龙.基于学习行为分析的混合式教学模式设计与实践[J].计算机工程与科学,2018,40(S1):42-46.
- [13] 郑云翔.新建构主义视角下大学生个性化学习的教学模式探究[J].远程教育杂志,2015,33(04):48-58.
- [14] 刘立,阳小华,汪琳霞,等.启发式翻转课堂教学模式研究[J].实验技术与管理,2015,32(05):31-34.
- [15] 刘艳,胡文心.混合式教学中的在线学习活动效果分析[J].计算机技术与教育学报,2021,9(01):58-62.
- [16] 王玉,黄永平.师生学习共同体在软件工程专业课程的应用研究[J].计算机技术与教育学报,2022,10(01):81-84.
- [17] 毛斐巧,梁正平,冯禹洪,等.一种基于学生学习习惯的实验教学设计模型[J].计算机技术与教育学报,2022,10(05):33-43.
- [18] 王玉.OBE背景下的师生学习共同体人才培养方式研究[J].计算机技术与教育学报,2024,12(01):100-104.