

# 头歌智慧教学平台赋能计算机 编程教学改革探索<sup>\*</sup>

刘珂伶 魏冬梅

西华大学计算机与软件工程学院, 成都 610039

**摘要** 为了随着新工科和教育信息化的不断推进, 计算机编程课程教学改革面临新的机遇与挑战。本文依托“头歌”智慧教学平台, 围绕计算机编程实践课堂教学痛点, 探索了线上线下融合的教学模式。通过课程资源建设、在线评测题库开发、任务驱动与项目实践相结合的教学设计, 构建了以学生为中心的编程实践教学流程, 形成了课堂互动、即时反馈和多元化考核的闭环机制。通过一学期的实践, 学生的学习兴趣和编程能力显著提升, 学习成绩和项目完成质量均优于传统教学模式, 超过八成学生认为该模式增强了学习信心和自主学习能力。研究结果表明, 智慧教学平台在编程课程中的应用能够有效解决教学反馈滞后、评价单一等问题, 提升学生的计算思维和实践能力, 为高校计算机课程改革提供了可借鉴的路径。

**关键字** 头歌, 在线编程实践, 代码查重, 在线考试

## Exploring the Empowerment of Computer Programming Teaching Reform by the EduCoder Intelligent Teaching Platform

Keling Liu Dongmei Wei

College of Computer and Software Engineering, Xihua University,  
Chengdu 610039, China;

**Abstract**—With the continuous advancement of new engineering education and educational informatization, computer programming course reform is facing new opportunities and challenges. Relying on the “HeadSong” intelligent teaching platform, this study focuses on the key difficulties of programming practice classes and explores a blended online-offline teaching model. Through curriculum resource construction, development of an online evaluation question bank, and a task-driven, project-based instructional design, a student-centered programming practice teaching process was established, forming a closed-loop mechanism of classroom interaction, instant feedback, and diversified assessment. After one semester of practice, students’ learning interest and programming ability improved significantly; both academic performance and project quality were superior to those in traditional teaching models. More than 80% of students reported that this model enhanced their learning confidence and self-directed learning ability. The results demonstrate that applying an intelligent teaching platform to programming courses can effectively address issues such as delayed feedback and single evaluation methods, improve students’ computational thinking and practical skills, and provide a valuable reference for reforming computer programming courses in higher education.

**Keywords**—EduCoder, online programming practice, code plagiarism detection, online examination

## 1 引言

在信息时代快速发展背景下, 国内高校广泛采用如学习通、雨课堂等智能教学平台, 辅助课堂教学和课程管理。此类平台通过课前、课中、课后的全过程数据化支持, 为师生提供了考勤管理、作业布置、资源共享、课堂互动等多元功能<sup>[1, 2]</sup>, 极大提升了理论教学的效率与管理的规范性。

**\*基金资助:** 本文获得四川省高等教育人才培养质量和教学改革项目(JG2024-782); 四川省高等教育研究会项目(SZJJ2024YB-006); 西华大学教改项目(xjg2023061)资助。.

然而, 尽管智慧教学平台在理论课程中取得了良好应用成效, 但其在计算机编程类课程的实践教学中仍然面临诸多挑战<sup>[3, 4]</sup>。首先, 现有平台普遍缺乏支持代码在线编写与即时运行的实践环境, 导致编程交互性不足。学生需在本地完成代码后上传, 教师则依赖手动批改, 无法实现实时自动评测和针对性反馈, 从而影响了教学的时效性与精准性。其次, 针对编程作业的学术诚信监管手段有限, 缺乏智能化的查重与反作弊功能, 难以有效遏制学生间的抄袭行为。

此外, 当前平台的考试系统、组卷机制和判分机制仍存在一定局限。一方面, 题型支持不够丰富, 难

以全面覆盖计算机类课程的多样化考核需求；另一方面，防作弊措施相对薄弱，难以有效保障考试的公正性和严肃性；同时，针对主观题型，现有平台尚未实现智能化判分，导致教师在大规模考试场景下仍需投入大量精力进行人工批改，严重影响了评卷效率和教学过程的科学性。

在上述背景下，本文将系统分析头歌智慧教学平台在计算机编程课程实践教学中的具体应用，重点讨论其在线编程实践、代码智能查重与在线考试等环节对教学质量和学生能力提升的实际作用。并通过对比传统平台与头歌平台在功能和成效上的差异，结合真实的教学实践与数据分析，为高校编程课程的智慧教学改革提供可行的思路和实证参考，为推动高校信息化与能力本位培养深度融合提供理论与实践依据。

## 2 头歌在计算机专业教育中的实践

头歌智慧教学平台是一款专注于信息技术领域实践教学的在线平台，它不仅能满足常见的教学场景，如资源分享、课程作业发布、线上互动交流和课堂签到等<sup>[5, 6]</sup>。在计算机编程教学实践以及在线考试中展现出了明显优势。头歌平台针对计算机教学的特点，提供了丰富的功能模块，包括代码在线编写与自动评测、代码查重、在线考试、防作弊监考和详尽学习数据统计与总结等功能<sup>[7]</sup>。

### 2.1 在线编程与测评功能

在计算机类专业的教育教学过程中，编程实践作为培养学生工程能力和解决问题能力的重要手段，始终占据着核心地位。头歌智慧教学平台的在线编程环境，支持多种主流编程语言，包括C/C++、Java、Python等，几乎满足了计算机各类课程的编程实践需

求。平台支持多样化的题型结构，包括程序补全题、算法片段题、完整编程题以及大数据处理题等。教师可根据具体教学目标，将任务设置为闯关式递进结构，科学引导学生循序渐进地开展编程训练，实现由浅入深、螺旋上升的能力培养。此外，平台还通过精准记录学生的练习时长等过程性数据，为教师深入掌握学生实践参与度和学习状态提供了有力支撑。

在程序评测方面，平台不仅能实时自动判定程序运行结果的正确性，还支持进一步的性能分析、代码风格检查和静态代码分析，从多个维度帮助学生系统性地提升代码质量。以排序算法实验为例，系统不仅对排序结果进行正确性验证，还能反馈程序的运行时间与内存使用情况，从而引导学生关注算法效率，提升其综合设计与优化能力。

这种自动化、全方位的评测机制，不仅显著减轻了教师在作业批改过程中的工作负担，也增强了学生编程练习的积极性、针对性与时效性。大量学生反馈指出：“在头歌上写完代码后能立刻看到评测结果，会不断尝试直到通过所有测试用例，整个过程像在闯关一样，既有趣又有成就感。”这种即时反馈与可视化进度机制，有效增强了学生对编程学习的兴趣与坚持性，使原本枯燥乏味的编程实践活动变得更具参与感与互动性。

如图1所示，为“遍历二叉树及其应用”代码编程实践作业的第一关。页面顶部直观显示当前作业的练习时间，便于学生把控进度。界面左侧详细列出了本关任务的具体要求、关键知识点的分布以及输入输出和测试数据格式说明。右上区域为代码编辑窗口，方便学生直接编写与修改程序代码；右下区域则实时展示自动测试结果和各测试用例的反馈信息。



图 1 头歌平台在线编程界面示意

## 实训详情

## 第1关 二叉树的创建与递归遍历

代码文件:src/step1/BiTreeTraverse.cpp

吴 的代码文件

```
BiTree CreateBiTree(){
    char ch;
    cin >> ch;
    if(ch=='#')
        return NULL;
    else{
        //代码开始
        BiTree node = new BiTreeNode;
        node->data = ch;
        node->lchild = CreateBiTree(); // 递归创建左子树
        node->rchild = CreateBiTree(); // 递归创建右子树
        return node;
    }
    //代码结束
}
```

唐 的代码文件

```
BiTree CreateBiTree(){
    char ch;
    cin >> ch;
    if(ch=='#')
        return NULL;
    else{
        BiTree T = new BiTreeNode;
        T->data = ch;
        T->lchild = CreateBiTree();
        T->rchild = CreateBiTree();
        return T;
    }
}
```

图 2 代码查重报告

学生在完成代码编写后,可点击右下角的“测评”按钮,系统将自动进行编译和运行。系统按照教师预设的每一组测试用例,代码自动读取测试用例中的输入数据,并将输出结果与测试用例中标准答案进行比对,逐一反馈每个测试用例的通过情况。如果存在未通过的测试用例,系统会提供具体的错误提示,学生可据此有针对性地修改代码,并多次提交直至全部测试用例通过。代码全部通过后,系统还会显示各测试用例的具体运行时间和内存消耗大小,学生可以进一步通过算法优化,提升程序运行效率,深化对二叉树编程思想与实现的理解。

依托平台的编程实践即时反馈机制,形成闭环式学习体验,学生能够及时了解自身对知识点理解的程度,反复练习、自我修正,极大促进了学生对知识点和代码的掌握与深入理解。与传统本地编程+教师手动批改作业的方式相比,头歌平台的在线编程判定环境能更有效地促进学生形成良好的编程习惯与工程思维。

## 2.2 代码智能查重功能

平台提供了完善的代码相似性检测与学术诚信保障功能,包括代码自动查重、抄袭模式识别、智能报告生成和过程性数据追踪等多项技术手段。在编程实践中,代码抄袭是常见的作弊手段。头歌平台内置了智能代码查重功能,不仅可以简单比对源代码文本,还能识别各种企图“改头换面”的抄袭手段。头歌平台的查重算法可以识别多达 12 种常见抄袭模式。当学生试图通过修改注释、调整排版、重命名变量、交换代码段顺序、替换常量或等价的控制结构等方式来掩盖抄袭,系统都能检测出来。

当学生提交代码后,平台会将其与课程内其他学生的代码进行两两比对,计算代码之间的相似度。如检测到代码之间高相似度,系统会自动生成查重报告。

如图 2 所示,对于被查重代码,首先,给出抄袭人和被抄袭人姓名,以及代码相似度。然后,将相似的代码段高亮标出,方便教师比对查看和核实,教师可以很直观地看到两份代码在哪些部分高度相似,从而进一步确定是否存在抄袭。依靠自动查重功能,教师无需手工逐个比对代码,极大提高了监管效率。

在数据结构教学实践中我们发现,使用头歌智能教学平台后,编程作业雷同比率显著下降,学生也更加自觉地独立完成代码。

## 2.3 在线考试功能

头歌智慧教学平台构建了功能完备的在线考试模块,为教师提供了灵活多样的组卷、监考和自动阅卷支持。

考试系统支持选择题、判断题、填空题、简答题以及编程题等题型,有效支撑计算机课程的理论与实践考核需求。考题既可从平台的公开试题库中选用,老师也可自行上传,系统具备智能识别和结构化解析题目的能力,可快速生成标准化的在线试卷。

针对在线考试的特殊环境,头歌平台构建了多层次、全流程的防作弊机制,在保障考试公正性方面展现出显著优势。

(1) 可实时监测切屏行为,一旦考生切屏超过设定时间,平台将发出警告,切屏超过设定次数时强制提交试卷,以此防止考生借助外部资源搜索答案。

(2) 支持人脸识别身份验证、考试中随机拍照抓拍、以及手机端视频录制等手段;同时,系统还提供 IP 地址绑定功能,可设定考试专用 IP 或限制访问范围,以防范替考行为与非授权协助。

(3) 支持试题乱序、选项乱序及个性化组卷,实

现“一人一卷”的防抄袭设计，从而在根本上降低考生间的信息共享可能性。

考试结束后，平台的自动阅卷系统能够即时汇总和统计学生的答题情况。值得关注的是，针对主观题（如简答题、论述题等），头歌平台创新性地引入了基于大语言模型的AI智能阅卷功能。教师只需在题目设置阶段明确各得分点及其分值比例，系统即可自动对学生答案与标准答案进行深度语义比对，从答案结构、关键要点覆盖、逻辑完整性等多个维度进行综合分析判定给分。AI初步评分后，教师可一键查看批改建议和得分依据，对特殊或复杂答案可进行人工复核与调整，实现“AI+人工”协同批阅，既保证了评分效率，又兼顾了评价的公正性与灵活性。此外，平台还支持自动生成个性化评语，为学生提供更加具体、可操作的学习反馈。AI智能阅卷功能的引入，显著提升了大规模主观题评阅的科学性与效率。

总体而言，头歌智慧教学平台通过对考试组织、过程监管与结果评估的全面信息化与智能化改造，有效革新了传统考试模式，为实现计算机相关高质量教学评价体系的构建提供了有力支撑。

### 3 使用成效

在2024-2025的数据结构实践教学中，头歌智慧教学平台的多项功能在实际教学中展现了明显优势。下面将从学生在线学习参与度问卷调查、考试结果分析、数据驱动教学评价的科学性三个方面进行系统分析。

#### 3.1 在线编程实践问卷调查结果

使用头歌智慧教学平台后，学生的编程练习活跃度显著提升。平台数据统计显示，某班69名同学中有68人参与了平台上的编程实践，人均编程题有效提交次数远高于传统线下作业；74.5%以上的编程题目平均练习时间超过4分钟，部分同学甚至会在某一代码题上持续钻研数小时。

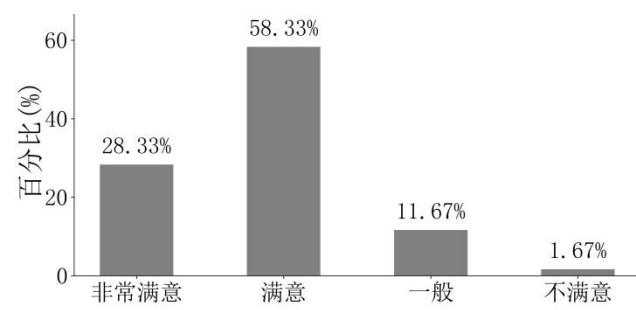


图3 在线编程满意度调查结果分布

为全面评估学生对在线编程实践功能的接受度与认可度，我们组织了满意度问卷调查，结果如图3所

示。调查显示，高达86.67%的同学对在线编程练习表示“满意”或“非常满意”，其中“非常满意”占比28.33%，“满意”占比58.33%。仅有11.67%的学生认为“一般”，不满意的比例极低，仅为1.67%。

这一数据充分反映出，在线编程实践与测评功能能够有效激发学生的学习兴趣和积极性，极大提升了学生对编程技能训练的获得感和满意度。同时，学生对平台即时反馈、逐步闯关的学习体验普遍给予了积极评价，这为后续深入推进在线编程教学改革和完善平台功能提供了坚实的实践基础。

#### 3.2 考试结果分析

为深入评估头歌智慧教学平台在数据结构课程实践教学中的实际效果，我们对实验班和对照班学生的编程题成绩及总成绩分布情况进行了统计与对比，结果见表1。

表1 学生成绩分布

	编程题分数分布			编程成绩 (总分15)		总成绩(总分100)	
	0-5	6-10	11-15	平均分	最高分	平均分	最高分
实验班	42%	34%	24%	8.24	15	71.1	99
对照班	62%	8%	10%	6.08	13	68.72	89

从编程题分数段分布来看，实验班高分段（11-15分）学生占比达到24%，远高于对照班的10%；中分段（6-10分）实验班为34%，对照班仅为8%。而在低分段（0-5分）上，实验班为42%，对照班则高达62%。在编程题平均分及最高分方面，实验班的平均分为8.24分，高于对照班的6.08分；实验班的最高分为15分，亦优于对照班的13分，反映出平台对学生编程能力的提升具有明显促进作用。总成绩方面，实验班学生的平均分达到71.1分，最高分高达99分，均高于对照班的68.72分和89分。

综上，实验班在各项成绩指标上均优于对照班，充分体现了头歌智慧教学平台在提升学生编程实践能力和促进课程学习成效方面的突出作用。

#### 3.3 数据驱动教学评价的科学性提升

我们系统性地收集并分析了学生在平台上的各类学习数据。并将每道编程题的有效练习时长设定为4分钟，未达到此时长的编程题被纳入重点代码查重对象，以便进一步甄别潜在的抄袭或低效练习现象。随后，我们筛选出练习时长达标且具有代表性的真实学

习数据，并与期末考试成绩进行了关联分析。

说明实践投入越多的学生，其编程能力和期末成绩普遍越高。这些结果为 OBE<sup>[8]</sup>理念下以“学习产出”

为导向的课程改革提供了坚实的证据基础。教师可以根据这些真实的数据更好的调整课程内容以促进学生学习，也为平台数据驱动的教学质量提升提供了有力的支持和依据。

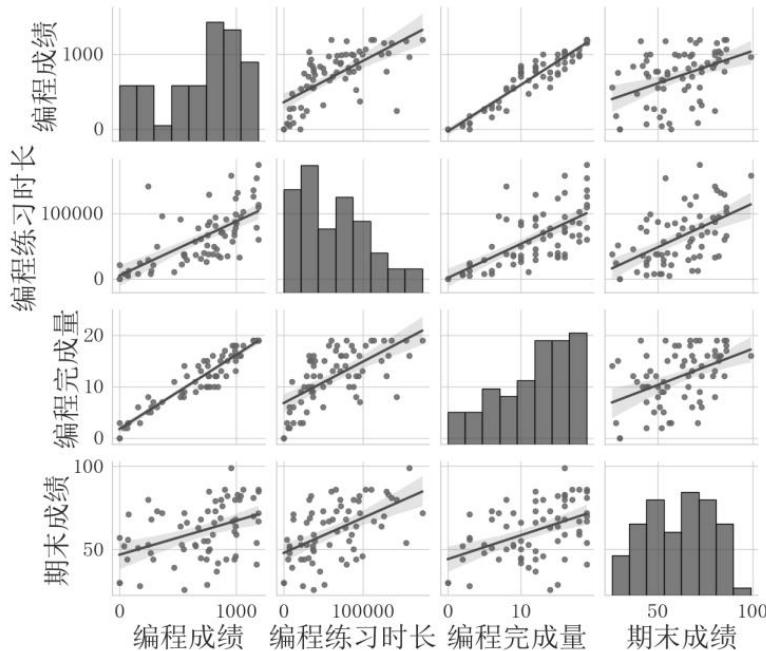


图 4 数据关联分析结果

如图 4 所示，回归散点图展示了学生的编程练习时长、编程成绩、完成题量与期末考试成绩等关键指标之间的关系。编程练习时长与编程成绩之间，编程完成量和期末成绩之间都有较为明显的正向联系。

## 4 结束语

新一轮信息化和智能化教学改革正不断推动高等院校人才培养体系创新。本文以头歌智慧教学平台为依托，系统分析了其在编程实践、查重诚信、在线考试等环节的功能优势及实际成效。平台的全流程智能化管理不仅有效弥补了传统教学平台的不足，更大幅提升了计算机专业教学的效率、交互性与公平性。未来，我们将持续探索平台与 OBE、BOPPPS<sup>[8, 9, 10]</sup>等先进教学模式的融合，强化校企协同与课程创新，进一步提升课程体系的开放性和教学评价的科学性，为高素质创新型人才的培养提供更加坚实的支撑。

## 参考文献

- [1] 中国多媒体与网络教学学报 徐 J. "雨课堂"在宪法学课程教学中的应用及效果 [J]. 2025, (2).
- [2] 宋娜, 夏欣. 依托“雨课堂”的混合式教学模式在骨科教学中的应用 %J 继续医学教育 [J]. 2024, 38(06): 37-40.

- [3] MA Y, WANG Q, SHEN Q. Research on the Application of Blended Teaching Mode Based on Rain Classroom—An Example of the Course “Data Analysis for E-Commerce” %J International Journal of New Developments in Education [J]. 2025, 7(5).
- [4] 杨爽, 宫正, 王宗跃. 新工科背景下机器学习课程教学改革与实践 %J 计算机技术与教育学报 [J]. 2025, 13(1): 65-70.
- [5] 孙迪, 刘沐洋, 李建荣, et al. 基于 EduCoder 平台的课程实践教学探讨——以“面向对象程序设计 C++”课程为例 %J 教育教学论坛 [J]. 2024, (41): 82-5.
- [6] 头歌. 头歌实践教学平台
- [7] [EB/OL].<https://www.educoder.net>
- [8] 廖兴宇, 刘海龙. 新工科背景下《数据结构》课程重构与实践研究 %J 计算机技术与教育学报 [J]. 2025, 13(1): 42-46.
- [9] 姚婉清, 余能芳. BOPPPS 教学模式的教学设计要素分析及案例设计 %J 化学教育(中英文) [J]. 2022, 43(18): 51-7.
- [10] 常建华, 张秀再. 基于 OBE 理念的实践教学体系构建与实践——以电子信息工程专业为例 %J 中国大学教学 [J]. 2021, (Z1): 87-92+111.
- [11] 史长琼, 向凌云, 赵佳佳, 吴佳英. 基于 OBE 理念面向创新能力培养计算机网络课程教学改革与实践 %J 计算机技术与教育学报 [J]. 2024, 12(6): 97-100.