

# 基于 oj 平台的混合教学模式在 C 语言课程中的应用

罗熙熙

天津天狮学院 天津 301700

**摘要:**在目前“新工科”的时代背景下,探索高级语言程序设计课程改革,在混合教学模式过程中引入 oj 平台,提出“oj 平台-线上线下-翻转课堂”的改革创新思路,旨在培养学生兴趣,提升学生自主学习意识,提高学生代码能力,从而提高新工科人才培养质量。

**关键词:**oj 平台; C 语言; 线上线下; 翻转课堂

## 引言

计算机专业发展突飞猛进,计算机教学开始在我国高等院校相关专业推广普及。随着计算机发展,掌握信息技术成为目前不可或缺的能力,因此在高等院校的授课过程中需要大批掌握计算机专业技术领域知识,又能熟练应用计算机,而且能够教授计算机知识的教师去培养新一代的计算机专业人才。高级语言程序设计课程作为计算机基础课程的一部分,在计算机中占有重要的一环,为后续的 java、数据结构等课程做基础。该课程面向对象是大一新生,对于刚刚接触语言的学生来讲,高级语言程序设计课程晦涩难懂,难以掌握编程能力,在此基础上,提出了利用 oj 平台辅助学习 C 语言,提出“oj 平台-线上线下-翻转课堂”模式,利用 oj 平台的便利性,提高学生代码能力,培养学生学习语言的兴趣

## 一、高级语言程序设计课程存在的问题

### 1. 教学方式老旧,缺乏实训

高级语言程序设计课程目前属于一门理论课大于实验课的课程,实验课所占比例较少。在授课过程中,目前主要是教师为主体,教师对于课程的掌握程度并不能完全向学生靠齐,有些简单的内容,教师会以简单的方式进行讲解,但是学生的接受程度不同,有些基础很差的学生并不能完全理解,导致后续的学习更加困难,学生接受知识的过程只有一次,课下只能自己复习,很大程度上增加了学习难度。除了理论课程外,实验课程占比较小让很难让学生在课上提升编程能力,所有的编程需要在实验课上进行,既要在课上进行思考、绘图,还要进行代码编写、修改等工作,教师也没有时间进行学生编程问题讲解,在课下时间也很难保证学生能

够自主学习,自己锻炼代码能力,所以在讲授过程中,学生很难完全掌握 C 语言的编程。

### 2. 教学目标与现实需求不相符

高级语言程序设计的教学目标比较基础,但是涵盖知识点比较多,例如:运算符、表达式、数组、函数等等,教师在授课过程中,首先以教学目标为教学根本,需要涵盖所有知识点,学生在学习过程中,积累的越多,对于基础知识点越容易混淆,所以教师在授课时需要一边讲解新知识点一边复习过往内容,学习进度就会拉的比较慢,最终授课也单是以教学目标的基础内容进行讲解,没有更深入的讲解 C 语言所包含的知识点。在现实需求,往往比较重要的就是比较难以理解的数组、函数、指针等等,这些在课堂上只了解了基础的内容,所以在后续进行项目编程时,需要良好的 C 语言基础,但往往学生会觉得 C 语言并没有掌握,那在授课过程中,就需要教师给学生打下良好基础,及时锻炼学生代码能力。

### 3. 教学检测方式单一

高级语言程序设计的教学检测一般都是以试卷的形式进行,目前 C 语言考试只有试卷展示学生学习结果,试卷中题目一般以 C 语言的基础知识点为出发点出题,学生只要掌握 C 语言基础知识点就能获得比较好的成绩,但是这并不能表示学生有一定的 C 语言编程能力,试卷并不能查看学生如何利用 C 语言解决题目,也不能了解学生进行编程的过程:如何进行代码编写,如何修改代码以及如何构建框架,所以单看试卷很难了解学生的代码能力,那在教学检测的过程中就需要加入编程题目来检测学生对于 C 语言的掌握能力,去查看学生是否有单独使用 C 语言编程解决问

题的能力。

## 二、高级语言程序设计的改革与创新

为了解决高级语言程序设计目前所存在的问题,通过实践探索,以现实需求为目标,增加编程训练时间,采用线上试卷方式检测学生学习现状,提出了“oj平台-线上线下-翻转课堂”模式,打造全新的上课方式,让学生主动+被动地利用oj平台进行编程,同时也利用雨课堂、慕课等线上资源帮助学生预习+复习,授课方式也从传统的教师授课+学生听讲转变为学生讲解+教师提问,用这种模式进行授课,主要是为了培养学生主动学习意识,提高学生编程能力,实现趣味教学。

### 1. oj 平台介绍

每日学习oj平台(NUB OJ)是一个在线的练习平台,平台中有在线题库,用户可以在线答题,目前平台支持C、C++、JAVA这三种语言,提交所写题目的源代码,系统对源代码进行编译和执行,并且能够利用提前准备的数据进行检测,最终给出用户判题状态。根据所返回的用户判题状态可以知道答题情况。用户状态有以下几种:

表 1 用户判题状态

判题状态	说明
Accepted(AC)	程序正确。恭喜你!
Pending	提交太多了, OJ 无法在第一时间给所有提交以评判结果, 后面提交的程序将暂时处于排队状态等待 OJ 的评判。
Compile Error(CE)	编译错误。程序编译失败, 单击链接可以查看错误原因。
Wrong Answer(WA)	答案错误。程序编译成功, 并且没有发生运行时错误, 但没有(完全)通过题目的测试数据, 单击相关链接可以查看引起错误的那一组测试数据。
Presentation Error(PE)	输出格式错误。程序编译成功, 没有发生运行时错误, 对题目的测试数据求得了正确结果, 但结果的输出格式与题目要求的格式不一致。
Runtime Error(RE)	运行时错误。程序编译成功, 但发生了运行时错误。RE 通常是由于数组索引或指针越界、堆栈溢出、浮点格式异常或除 0 等原因引起的。
Time Limited Exceeded(TLE)	时间限制错误。程序运行时间超过了题目要求的最长时间限制。
Memory Limited Exceeded(MLE)	内存限制错误。程序运行占用的内存超过了题目要求的最大内存限制。MLE 出现时, 需要对程序进行优化, 设计空间复杂度更低的算法。
Output Limited Exceeded(OLE)	输出限制错误。程序运行输出的内容超过了题目要求的最大输出内容限制, 即题目没有要求的输出内容。OLE 一般是由于程序陷入死循环后一直输出引起的。

用户在注册登录后就可以开始答题, oj 平台中包含大量的在线题目, 点击题目进入题目介绍界面, 了解题目后进行答题, 在答题过程中, 在线编辑代码, 但是无法去判断代码是否书写正确, 所以需要学生不断的去调整自己的代码, 在

这个过程中, 就可以锻炼学生正确书写代码语言的能力。在编程结束后点击代码提交即可查看题目是否完成, 并且可以根据用户返回状态去查看自己写的代码问题出现在哪, 修改完成后仍可继续答题, 直到所写代码正确。在不断修改的过程中, 既可以思考自己出现的问题还可以对同一类型题目不断解答, 锻炼自己的薄弱方向。除了答题过程外还可以查看答题记录, 平台根据答题结果, 给出题目难度统计图和题目类型统计图, 从而了解自己目前的代码能力, 以便后续调整。

### 2. 线上线下-翻转课堂混合模式

随着网络时代的发展, 线上线下-翻转课堂是目前使用最广泛的教学模式。慕课是大学生进行自主学习的网站, 在教学过程中也成为教师的一把利剑, 使用慕课网中的课程辅助教学, 既能让教师更好的学习优秀教师的授课方式, 也可以让学生更好的掌握学习过程中的重难点内容, 通过学习多个教师的教学, 更好的理解知识点。除慕课之外, 雨课堂也是教师进行线上教学的一大工具, 雨课堂可以提前发布预习知识, 课后发布习题, 在雨课堂进行线上授课时, 可以实时进行录频, 后续方便学生观看视频内容查漏补缺, 同时也可以雨课堂进行阶段性测试来掌握学生对知识点的理解程度。线下授课过程中, 可以利用慕课+雨课堂的方式, 进行线上线下相结合, 更好的吸引学生注意力, 培养学生自主学习意识。

翻转课堂让课堂主体转变为学生, 让学生成为“小教师”, 在利用翻转课堂进行授课时, 要结合线上教学模式, 提前在线上发布相关的知识点, 学生学习后, 在课堂进行讲解, 教师成为提问者, 根据学生讲解的内容进行提问, 以提问的方式查看学生对知识点的理解程度。以这种模式进行教学, 既能调动学生学习的积极主动性, 又能够让学生大胆的展示自己的学习效果, 毕竟想要成为一名“小教师”, 就必须完全掌握自己所作的课件, 同时教师以提问的方式点出重难点, 能够加深学生印象, 教师还能够根据学生回答问题的情况, 及时调整授课进度。

### 3. 考核方式改革

为了了解学生编程能力, 教学检测由原来的试卷形式转变为线上考核模式, 线上考核模式的一大优点就是能够查看学生对于自主编程解决问题的能力如何, 在设计考核题目时, 不单单只有选择、填空、判断、简答等, 加入了在线编程题目, 其中包括: 代码填空, 在已经写好的代码中填入缺

失的关键性代码语句；代码修改，找出代码中存在的错误并且改正；代码设计：在已经编辑好的代码基础上写出题目所需要的关键代码段，一般是调用函数。这三类编程题目可以直接在代码软件上进行编程，在编程过程中可以利用代码软件的便利查看自己所写的代码错误点，并且及时修改，整个答题过程就是在模拟出现题目时，学生利用C语言自主编程解决问题的能力。



图1 “oj平台-线上线下-翻转课堂”模式

### 三、实施效果

为了提高学生对C语言的主动学习意识，提高学生编程能力，在进行授课时，采用“oj平台-线上线下-翻转课堂”模式，让学生利用oj平台自主学习，锻炼编程能力，利用雨课堂+慕课的线上资源进行授课，同时采用翻转课堂，让学生担任“小教师”进行授课。在整个授课过程中，采用期中+期末考核来检验“oj平台-线上线下-翻转课堂”模式是否能够提高学生C语言学习能力。授课过程中，学生可利用慕课资源进行自主学习，每个学生情况不同，学习效果会有差异，除此之外，每个学生接受的课程一致，包括雨课堂中的资源以及翻转课堂的要求，在课程中期，利用雨课堂进行线上考试，查看学生掌握情况，对于考试不及格的学生进行oj平台加练，坚持到期末，利用考试软件进行线上考试，对于期中考试结果，检验oj平台是否能够锻炼学生的代码能力。

以下是C语言的考试结果，期中不及格人数为11人，期末不及格人数为0人；期中优秀人数为2人，期末优秀人数为37人，优秀占比从3%提高到56.9%，良以上占比从30.8%提高到78.4%。期中考试时，有11位学生成绩不合格，

分别为A~K，他们的考试成绩也有稳步提升，最明显的学生A由原来的37.4分提升到97分。从考试结果可以看出，oj平台-线上线下-翻转课堂对C语言教学有着很大的提升。

表2 考试成绩分数人数分布

		考试成绩分数分布				
		<60	60~70	70~80	80~90	>90
期中		11	20	14	18	2
期末		0	2	11	14	37

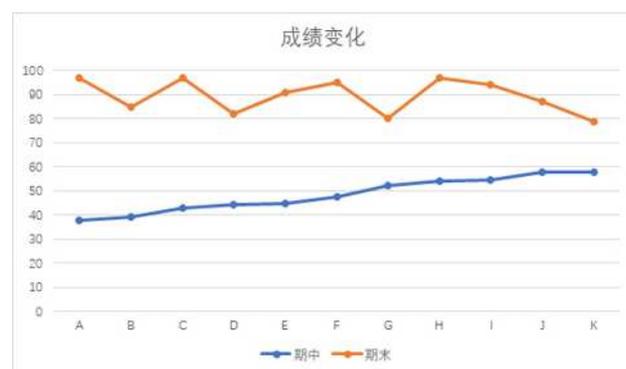


图2 成绩变化折线图

### 四、结论

以往的教学模式在现在的学习环境中很难帮助学生培养自主学习意识，锻炼编程能力，为了顺应时代的发展，在C语言教学过程中提出了“oj平台-线上线下-翻转课堂”教学模式，该教学模式让学生能够利用oj平台线上答题锻炼编程模式，使用雨课堂、慕课等线上资源开展线上线下教学，从以教师为主体转变为学生为主体，让学生充当教师身份讲解知识点，更好的培养学生自主学习能力。该模式以教学目标为导向，持续改进教学质量，对C语言教学改革有现实意义，在后续教学过程中，课程组将继续探索更好的教学模式，进一步提高教学质量。

### 参考文献

[1] 曹雪能, 吴雪, 周鲜鲜等. 混合式教学模式下C语言课程的教学改革实践探究[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(17): 43-46.

[2] 杨书鸿. SPOC+ 翻转课堂在C语言教学中的应用[J]. 中国新通信, 2023, 25(12): 98-100.

[3] 乔静, 刘付勇, 杨旭鹏. OBE理念下C语言程序设计课程教学改革研究[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(19): 160-161+164.

[4] 左欣. 基于 PAD 课堂教学模式的高级语言程序设计课程改革与实践 [J]. 贵州师范学院学报, 2022, 38(09): 55-61.

[5] 马小蕾. “高级语言程序设计”课程教学现状与探索 [J]. 数字通信世界, 2022(05): 182-184.

**作者简介:**

罗熙熙 (1994.7-), 女, 河北石家庄人, 硕士, 主要研究方向为计算机科学与技术、大数据。

**课题:**

(1) 天津市级一流建设课程“C 语言程序设计”, 项目编号 YLK202002;

(2) 全国高等院校计算机基础教育研究会 计算机基础教育教学研究课题 混合式教学背景下课程思政研究与实践 -- 以“C 语言程序设计”课程为例, 项目编号 2023-AFCEC-414