

回归以课堂为核心的教学改革

——基于C语言的课程改革为例

关靖涛^{第一作者} 关棋元^{通讯作者}

(广东海洋大学计算机科学与工程学院, 广东 阳江 529500)

摘要: 当下最受关注的计算机技术发展方向, 很容易会联想到“万物互联”“大数据”和“人工智能”等几个熟悉的名词, 这些热门的技术近几年逐渐应用在生产生活的各行各业中, 而C语言作为偏向底层开发的编程语言, 是计算机相关专业重要的基础科目之一, 这也是目前高等教育逐渐重视C语言教学的关键原因。本文从C程序设计的授课方式与学生的学习环境两个角度进行讨论, 分析影响该课程教学效率与质量的因素, 并提出改进方案, 希望能抛砖引玉, 作为C程序设计乃至其他编程语言课程改革的一些思路和建议。

关键词: C语言; 实验; 课堂效率

在与计算机技术密切相关的专业中, 程序设计往往是早期开设的课程之一, 但与其他常规课程相比, 学习编程语言会更注重培养逻辑思维, 重视实操, 因此在传统的教学模式下, 学生对课堂内容的吸收会受到一定的限制, 加之C语言知识点生涩难懂, 语法要求严格等特点, 使其成为入门较难的程序设计课程。现研究对课堂效率产生影响的教學因素与背景因素, 再结合分析, 提出优化后C程序设计的授课模式。

一、影响因素

得益于网络上丰富的资源与各种便利的辅助工具, 目前高校C程序设计的主流授课模式是线上与线下相结合的“混合式”教学:

(一) 线下教学模式

C程序设计课程的线下学习仍为传统的“理论+实验”, 即先在理论课学习知识点, 在实验课中进行巩固。理论课设置流程为传统的课件演示、例题讲解与适量的课堂练习等, 其中前两个部分占用整个课堂的70%以上的时间; 实验课则会根据各章节的难易程度设置一到两次的程序设计实验。整个学期理论与实验的课时分配接近1:1的比例, 使得完成C程序设计的课程通常需要70个课时左右, 侧面强调了实操对C程序设计课程学习的重要性。

(二) 线上学习模式

该模式主要利用线上教学资源与软件, 改善课堂前、课堂后的学习方法, 旨在提高学生的自主学习能力。如在“翻转课堂”的学习模式中, 教师可先通过视频或动画、线上讨论等方式提前让学生学习各种知识点。课后学生可以自主利用碎片化时间完成线上作业, 巩固课堂的学习内容。这类改变不单单适用于编程语言的学习, 也广泛应用在其他课程, 是目前教学改革的热门方向。

可以看到“混合式”教学模式的发展思路是拓展课外学习的方式, 对整个教学过程起到承上启下的作用。但教育面向的对象是学生, 教学的主要方式是课堂授课, 我们仍然能在这两个方向上找到现阶段的不足, 进一步推动教学创新。

(三) 环境因素带来的冲突

根据前面的分析, 学生在可合理分配时间的前提下, 才能最大程度的发挥“混合式”教学的优势, 但在现实情况中这恰恰是最大的难题, 原因是C程序设计课程开课时间靠前, 一般开设在第一、第二学年, 是学生“业务最繁忙”的时期, 不仅经常处于“满课”的状态, 还有丰富多彩的社团活动, 可见留给他们的课后时间并不富裕, 加之其他课程存在同样的需求, 令能够分配到C程序设计课程的时间被压缩, 造成时间冲突。

另一个影响由学习思维的变化引起, 学生在高中时代的学习方法并不完全适用于大学学习, 这与授课的形式以及课程的难易程度相关联。因为C语言偏向硬件的特性, 学生不仅需要较强的逻辑思维, 还要学习众多抽象的知识点。结合如高等数学与大学物理等其他较难的课目, 不同的学习思维与复杂的内容相互交叠, 使得未适应学习环境的学生出现接受困难, 理解不清的情况, 这是一种思维冲突的表现。

除去课堂外的不利因素, 学生同样会被C语言其复杂的语法与概念困扰, 若长期受到时间冲突与思维冲突的束缚而无法及时解决课上遗留的问题, 势必会影响学习节奏, 不能正确掌握授课内容, 对后续课程造成隐患, 该现象可称之为衔接冲突。

(四) 备受冲击的课堂教学

受限于前文提及的三种冲突, 学生对知识点的理解出现了滞后, 往往问题还未得到处理之前又在下一次的授课中累积到新的困难, 在恶性循环下, 学生会逐渐失去学习的动力与打破窘境的冲劲。此现象在C程序设计的课程中尤为常见, 归咎于目前的授课方式为单一的例题讲解, 受影响的学生在理论授课时处于消极的听课态度, 逃课、走神和开小差等, 不复前期的热情; 负面的情绪同样蔓延到实验课程中, 基础不扎实, 理论知识与编程技巧未融会贯通的学生面对实操练习也是无从下手, 寸步难行。

二、改革的突破口

高校教学改革的初衷是提升课堂教学效果, 打造“金课”。而“混合式”教学的目标是弥补课堂教学手段的不足, 提供多种途径帮助学生吸收和巩固课本知识, 进而增加学生在授课时的有效学习时间。但“混合式”教学在C程序设计课程中取得的成果仍十分有限, 课堂单一的教学方式才是问题所在, 那么我们应该把目光重新放回课堂上, 寻求真正的突破口。

那如何评判课堂上学生的学习效果? 本人认为, 学生是否在教师的引导下, 对授课的内容进行理解、思考甚至是尝试实践和创造, 将学生的深度学习绑定在课堂的教学节奏中, 是含金量最高的判断方式。结合C程序设计课程中例题为主的授课方式与实操的重要性, 不妨大刀阔斧地做出改变, 不再分开理论与上机课程, 将它们有机融合在同一课堂中, 整体的设计方案如下:

(一) 拓展例题的讲解方法

C语言中数据类型、程序设计结构、数组和指针等的内容都离不开例题的讲解, 虽然可以在例题讲解前加入视频或动画等方式来演示, 但光“看”和“听”无法让学生更直观的以程序员的角度去学习编程思路。俗话说, 好记性不如烂笔头, 我们可以将

实操内容作为例题学习的辅助手段。而根据例题难易程度，将分为三种方法：

简单的例题可以讲解完后立即配合相关联的练习题开展实操练习；

中等难度的内容先让学生在编辑器“抄写”一次并观察运行结果，随后教师对程序的设计逻辑进行分析讲解；

较为复杂的例题就由教师牵头，根据内容进行一次完整的程序设计过程作为演示，或将程序分拆成若干子功能进行讲解，学生可以跟随演示的流程进行模仿编程；

(二) 适当开展小组活动

小组活动是活跃课堂气氛，激发学生积极性最有效的手段。在完成例题的讲解后，以新学知识点作为背景，使用如错题分析、算法设计或程序修改等形式开展讨论和竞答等，借此在课堂交换不同观点与想法，不但能加深记忆，还能培养学生的团队合作意识。

(三) 设置综合编程练习

根据每章的学习进度和课程量，设置一到两次综合编程练习，串联起章节前期甚至是前面章节学习的知识点，不仅仅是简单的复习，更是通过知识的联动来不断磨炼学生的编程思维和技巧，使其对 C 语言编程的体系结构保持一个清晰的认知。

经上述分析，现以 C 程序设计课程中“数组与批量数据处理”相关章节作为学习背景，分享本人针对授课方式的改进与整体方案的设计。

(四) 章节内容的分配

首先“数组与批量数据处理”这一章节在传统的教学中，我们普遍认为是初学者遇到的第一个挑战，原因在于完成课程前半部分关于 C 语言基础认知、简单算法设计、数据类型与基本程序结构的学习后，从该章节开始将逐渐地接触到综合式程序设计，一些耳熟能详的关键学习点如数据的“增”“删”“改”“查”、各种枚举和排序算法无一不是以数组作为引子，再结合前面章节中判断或循环等基本结构进行组合编程。能否在数组章节熟练掌握综合编程的技巧，是判断学生是否跨过编程学习中“第一道坎”的标准。

表 1：“数组与批量数据处理”章节教学流程

内容 课次	课堂内容	教学方法
课堂 1	1 一、二维数组的定义与初始化； 2 一、二维数组的引用；	例题讲解 实操
课堂 2	1 冒泡 / 选择排序 2 综合程序练习（小）	例题讲解 小组活动
课堂 3	1 字符数组的定义、初始化和引用 2 字符数组的输入输出	例题讲解 实操
课堂 4	1 字符串处理函数 2 综合程序练习	例题讲解 小组活动

在表 1 中可以看到本章节的授课会安排 4 课次共 8 个学时，除去例题讲解中配套了随堂的实验内容外，还穿插设置了两次综合程序练习。由于现阶段的学生是首次接触综合编程，对程序代码的整体把握会有所偏差，为了避免因困难而使学生产生消极的学习态度，教师应采取合适手段让整个班级处于相对轻松的学习氛围中，通过小组活动来交流彼此的想法，加深对数组与其应用

的认识和理解，并找到课程前半部分需要纠错的地方，既能调节课堂气氛，又能在相互学习的环境中提高对编程学习的积极性。

(五) 单节课程的流程设计

现在对课堂 1 的教学做出设计：结合章节的教学内容，本次课堂中除去一、二维数组的基本介绍和初始化方式外，还包含了大量的综合性例题讲解如利用循环引用数组、Fibonacci 函数与素数的求解等，此时选用的编程技巧相较前面的章节产生了较大的变化，因此在传统的授课中，这些需要通过实操来熟练的知识点在理论授课时会被堆叠、积攒，需要在实验课才能释放和消化，而在两次的课堂中会存在一个时间与记忆的间隔，学习效果并不理想。

而在改进后的课堂是将上机实操的内容穿插在例题讲解或者错题分析中，例如在“一维数组的定义与初始化”的讲解中引入对数组的介绍、初始化列表的使用方法后，在学生的脑海里，初学的知识点还处于一个相对抽象的概念，随即加入对应的实验练习，使其迅速地转化成为实际运用的编程技巧，加深学生对一维数组的理解，后续再根据实验的题目融入常见的易错点练习，这样既可为章节的知识打下一个扎实的基础。

同时这样的课堂流程，没有对例题代码进行长时间的讲解，在多个内容之间选择恰当的时间点安排习题进行实验，课堂的节奏也因此是动静相宜的。

(六) 总课时的安排

在程序设计基础 C 课程中，“数组与批量数据处理”这一章节需要 6 个理论课时以及 4 个实验课时来完成，但使用改进方案进行授课，只需要 8 个课时即可完成讲解。同理，回到整个课程的规划，完成 C 语言教学需要 72 个学时，而表 3 的数据里，改进方案仅需 62 课时便可完成整个学期的教学任务，整体内容的分配比例与传统教学模式相当，但是由于不再割分理论与实验课程，反而能更有效地利用课堂的每一分钟让学生掌握核心内容，实现一个流畅的授课过程。此外，若有需要，本方案还可根据实际的教学情况给进行课时的调整，实现高效率、高质量和人性化的教学。

三、结语

文章中的思路是改变课堂的讲授方式，糅合 C 程序设计课程的理论与实践部分，避免过长的理论讲解，让教师成为协助者，通过多种类型的实操来活跃气氛、帮助学生理解巩固新知识点和引导课堂的教学节奏。

打造“金课”一直都是高校课程改革的核心，也是所有教师的神圣使命，希望本文的设计方案能为读者提供课堂改革的思路与想法，在教育大业的发展中添砖加瓦，为国家培养能力出众、基础牢固、可塑性强的优质人才。

参考文献：

- [1] 杨凌霄. 混合式教学下的教学设计——以《C 语言程序设计》为例 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17 (35): 288-289, 292.
- [2] 张孙杰, 王永雄. 翻转课堂模式 C 语言教学应用启示 [J]. 软件导航·教育技术, 2017, 16 (11): 71-73.
- [3] 王静. 金课建设背景下计算机专业课程教学质量评价体系的构建研究 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17 (27): 203-204, 240.
- [4] 谭浩强. C 程序设计: 第五版 [M]. 北京: 清华大学出版社 2017.