

# C语言与数据结构融合教学改革研究

蒙毅 吴刚

(贵州中医药大学信息工程学院, 贵州 贵阳 550025)

**摘要:** 传统的C语言教学偏重语法基础, 数据结构教学偏重算法思想, 两门课程一般都是分学期教学。本文通过分析两门课程特点、传统教学模式的利弊, 利用互联网资源, 以学生兴趣为导向, 进行案例式、线上线下教学的教学方法改革, 研究一种新型高效的融合教学模式。

**关键词:** C语言; 数据结构; 线上线下; 融合教学模式

C语言发布以来, 在各大编程语言排行榜上, 始终排行榜首, 印证了C语言在编程及相关开发领域不可撼动的地位, 在应用中, 除了要掌握语言本身, 还需要掌握各种编程技巧。《数据结构》是为了培养抽象建模能力、算法设计能力、算法的语言描述能力、数据结构的应用创新能力等编程技能。两门课程的教学效果不仅影响学生后继相关课程的深入, 还在一定程度上决定了最终的培养效果, 二者的融合显得十分的必要。

## 一、现状分析

### (一) 课程分析

C语言与数据结构两门课, 教学内容相对稳定, 皆偏向基础理论。前者着重于语法的学习, 后者着重数据的数据与算法书写。两门课程最终目的都是为培养具备综合编程能力作铺垫, 课程之间的关联密切。

### (二) 教学现状

目前, 我校将《C语言高级程序设计》(以下简称C语言) 安排在大一上学期, 《数据结构》安排在大二下学期, 进行分开教学。原因有几点, 首先, C语言的学习不需要相关专业课作前置课程, 而《数据结构》的学习则需要语言课的支撑。其次, 学习了语言, 再应用语言是一个比较自然的过程。再者, 绝大多数的高校, 针对上述两门课的教学, 都是采用类似的方式开展教学。

### (三) 学情现状

两门课程分开教学, 无论是从过程性评价, 还是形成性评价来看, 学习效果理论上都可以达到教学目标, 从单独学科角度考量, 很难发现问题。无论是哪门课程, 只看学生学习成绩, 各个维度都比较正常, 没有明显的问题。但在实践类课程中, 发现学生普遍存在“学后就忘”“上手难”的情况, 归根结底是基础课没有学好, 或者学习方式并非最优。特别的, 在《数据结构》的教学过程中, 学生普遍存在“C语言”语法遗忘问题, 知识点衔接比较困难, 存在重复学习的情况。

### (四) 学习环境分析

目前已进入网络时代, 学生接触信息的渠道更加方便直接, 电脑和智能手机的普及为学生的学习创造了更好的网络环境, 对编程的学习与实践有很大的辅助作用。

### (五) 改革现状与挑战

首先, 对教师的挑战: 知识结构掌握的要求更高, 对知识应

用的实际动手能力要求更高, 对教学内容的准备要求更高, 对教学设计的要求更高, 对课堂时间分配的要求更高。其次, 对学生的挑战: 从单纯的语法学习, 上升到以应用目的为导向的综合学习。面对各种挑战需要寻找一种合适的方法进行教学融合, 为培养具备高素质编程能力的学生打开新的世界。

## 二、改革方法探索

C语言与数据结构两门课最终培养目标是一致的, 二者内容相互关联, 有些内容会有重叠, 例如: 顺序结构使用C语言中的数组来进行实现, 此过程必然涉及不少语法知识。如果将语法的学习与使用进行结合教学, 既解决了分开教学过程中数据结构实现内容“忘记C语法”的问题, 又提升了理论与应用实践的综合能力。

我们认为: 融合教学模式是改革的方向, 其关键在于如何融合, 如何实施, 如何检验教学效果。

## 三、改革思路

### (一) 兴趣导向

单纯的语言类课程是比较枯燥的, 学习过程中容易产生抵触情绪和被动学习的情况。C语言的学习更是如此, 如何让C语言学习起来有趣些, 是兴趣导向的关键。

例如“C语言是什么? 它能做什么?”在教材中有明确的阐述, 但是学习过后, 从不少学生的反馈中体现出来的还是一个比较抽象的概念, 如果将这个答案做扩展, 比如“C语言可以开发一个XX系统, 现在同学用的XX系统就是用C语言开发出来的”, 而如何开发? 将引入C语言基础知识点。具体功能的设计, 比如设计排序, 将引入数据结构的存储结构与相应算法。从功能的实现深入需要学习的技术知识点, 激发探索精神。

### (二) 案例式教学

项目开发是检验学习效果的最佳手段, 一个完整的项目开发除了需要C语言基础和数据结构知识外, 还需要软件工程、数据库原理等知识体系, 因此, 不能使用完整的大型项目作为教学案例。设计合理的案例显得尤为重要, 图书借阅管理系统, 或者选课系统, 这类学生既可以接触, 又不难理解的系统可以作为案例蓝本, 使用C语言设计开发其中的核心功能, 案例的开发贯穿整个教学过程, 过程中学习相应C语言基础与数据结构知识, 这样就可以很好地融合两门课程知识, 又能将所学知识应用到实际开发中, 一举多得。

### (三) 实践与理论相结合

以案例作为主线, 理论学习将得变更有目的性。但循序渐进学习的时间节点, 往往与项目开发不能简单地对应, 比如要开发系统的信息录入模块, 将会涉及C语言格式输入、输出, 存储采用的数据结构、显示排序等知识点, 这些知识点从学习顺序来看, C语言的输入、输出属于入门级知识, 都是在开篇即介绍学习,

但数据结构的排序、查找算法知识往往是在比较靠后的章节才专门介绍。

如果将这两个知识点强行关联到案例开发中,将会导致知识点跳跃,出现知识衔接问题。因此需要科学地、有计划、有顺序、有条理地将理论与实践相结合,方能达到较好教学效果,针对某个模块的开发,要聚焦重点知识,边缘化关联的知识。

#### (四) 线上线下结合

引入互动式 OJ 小程序,进行课堂实时反馈教学。利用网络以及智能手机,引入带有 OJ 功能的小程序系统,可以更好地实现现场操作练习的互动。两门课程一般都会设置有实验环节,而实验环节往往排在理论学习之后,与其他课程不同的是,复杂的语言规则与数据结构思想结合要求更及时的操作练习,期间如果相隔时间长,往往会给学习带来很大的困惑,抽象的知识点在上机操作时,需要重新学习,这样的传统教学方式,学习成本太高。OJ 小程序可以给学生提供一个线上虚拟实验环境,可以开展课堂互动、学习反馈多种线上线下结合式教学。

#### 四、具体实践

整合教材内容:

表 1 教材内容表

C 语言	数据结构
C 语言概述	数据结构概述
顺序结构程序设计	线性表
选择结构程序设计	栈和队列
循环结构程序设计	串
数组	数组与广义表
函数	树
指针	图
结构体	查找
文件输入输出	排序

引入案例整合后:

表 2 案例章节知识对应表

章节	知识点
概述——图书管理系统介绍	C 语言、数据结构介绍
图书录入功能开发 1	变量、数组、线性表
图书录入功能开发 2	程序结构、栈队列
图书删除功能开发	串
图书信息修改功能开发	指针、树、图
图书信息排序功能	排序
图书查寻功能	查找
数据持久化	文件操作
知识总结	

表 1 中两门课程的概述部分,整合后在表 2 可以由介绍图书管理系统引出。C 语言的基础部分如变量、数组等知识,在表 2 图书录入功能开发课程中,通过录入功能的实现,讲解信息录入

前是如何存储,怎么操作,进而给出变量、数组、线性表等相关知识。讲到存储时,除了线性表,其他非线性结构(树、图等)的知识也可以简单提及,并留下启发性问题:要让存储的后继(增删改查)操作更高效,后面再介绍其他数据结构。将并行的知识点预留学习线索,激发探索兴趣。

表 1 中的其他章节,如排序、查找等与传统教学章节知识的匹配度非常高,可自然地进行知识讲解,但需要注意 C 语言的融合,比如排序算法的实现会用到各种程序结构,在表 2 的图书录入功能开发章节中,只着重介绍顺序结构与选择结构,而后面非线性结构的实现往往需要循环结构,因此在讲解表 2 的图书信息修改功能开发时,需要铺垫讲解相应的 C 语言循环结构知识。两门课程的知识融合,并非简单的章节对应叠加,除了要与案例功能相融合,还要考虑知识结构是否有互补性,因此,融合后的课时不能简单地作加法,在改革试行期,去除内容交叉部分,可按两门课课时的 70% 预制,根据学情反馈动态调整。

最后,结合 OJ 小程序进行课堂练习,对于较难理解的知识点,采用定制开发的 OJ 小程序进行在线练习,如图书信息排序算法的演示,可以让学生在线修改代码,使其实现逆序效果,最后将各位同学操作的结果进行投屏解析。这种实时的反馈,可以很大地提高学习的兴趣,潜在地培养解题的效率意识。

#### 五、结语

本文通过分析两门课程内容以及我校教学现状,提出了一种融合方案、实时反馈式改革方案,给出了实施的思路以及具体实践,通过迭代实践不断完善改革细节,最终为高效培养实用型科技人才提供基础保障。

#### 参考文献:

- [1] 杨秋红. 高职 C 语言与数据结构课程整合的研究 [J]. 中国新通信, 2021, 23(04): 182-183.
- [2] 赵颖璐, 金宁敏. “C 语言与数据结构”课程整合教学改革分析 [J]. 计算机产品与流通, 2019(12): 202.
- [3] 任雪萍. 基于线上线下融合的数据结构教学改革 [J]. 计算机教育, 2019(07): 5-9.
- [4] 黄昌军. C 语言与数据结构课程的教学衔接 [J]. 计算机产品与流通, 2018(06): 194.
- [5] 汤伟. 《数据结构》和《C 语言程序设计》新教学模式研究 [J]. 科技资讯, 2017, 15(24): 170-171.

基金项目: 贵州中医药大学 2018 年校级本科教学工程项目, GZY-JG(2018)110 号。

#### 作者简介:

蒙毅(1986-),男,布依族,贵州荔波人,学士,助教,主要研究方向:软件开发、H5 应用开发。

吴刚(1967-),男,汉族,重庆市人,学士,副教授,主要研究方向:数据库与数据挖掘。