**工科相关专业背景下的C语言实验教学探索**

摘要

针对非计算机工科专业C语言实验教学中存在的问题，探索其实验教学模式的改革途径。通过根据不同非计算机工科专业的需要，裁剪调整C语言实验内容，及充分利用线上实验平台来弥补实验课时的不足。通过提供与本专业相关的实验案例，提高学生的学习兴趣。并提倡理论教学与实验教学密切结合，在理论教学和实验过程中对某一知识点的学习采用从点到线再到面最后延伸至后继课程或专业相关知识点的教学策略，使学生养成一种自觉的计算思维方式，并可以运用计算思维分析处理自己专业领域的问题。

关键字：C语言；实验教学；改革

众所周知，大部分的高等院校非计算机工科领域都需要计算机作为辅助，甚至需要学习控制系统的开发。而控制系统的开发是硬件、软件相结合的过程，不但要了解硬件结构，还必须至少掌握一门编程语言。由于C语言功能强大，使用灵活方便，应用面广，可移植性好等特点，成为很多非计算机工科专业首选的计算机编程语言类课程。并且学生一旦掌握了C语言，就可以较为轻松地学习其他程序设计语言。因此，C语言成为绝大多数非工科专业的一门必修的学科基础课程。C语言是一门理论与实践同等重要的课程，绝大多数高校C语言的教学模式采用理论教学与实验教学交替进行的方式。但归根结底理论的学习是为实践服务的。可见，实验教学是该课程极其重要的组成部分。

1. 在非计算机工科专业实验教学中存在的问题

1、实验课时相对较少，在规定的实验课时内达不到相应的教学效果

在我校非计算机工科专业，一般都设定为32学时的理论，32学时的实验。但是，C语言表达式丰富、语法结构复杂的特点，又加上学生是第一次接触计算机语言类课程，使得该课程的学习客观上来说比较困难。尤其在上机实验的过程中，总是会出现一些意想不到的语法错误而耽误实验时间。而且有些学生并不珍惜实验时间，使得很多学生在规定的实验课时内达不到老师要求的实验效果。

2、各非计算机工科专业设计的C语言实验内容无区别，学生缺乏兴趣。

由于我校不同的非计算机工科专业采用相同的试卷，这就使得不同专业学生实验课所练习的内容和知识点基本是一样的。在实验练习时主要是选取一些二级考试的题目来增强学生对C语言语法的掌握，跟自己的专业无相关性。因此，很多学生不知道C语言对自己的专业来说有什么作用，缺乏学习的动力。甚至有些学生以为学习C语言就是为了全国计算机等级考试二级C语言，就是为了获得证书。没有很好的体现出专业相关性以及对于课程体系中后续课程对C语言程序设计实验内容的特殊要求。

二、**C 语言实验教学方法改革**

1、不同专业根据自己专业的需要，裁剪调整C语言实验内容。

C语言表达式丰富、数据类型繁多、语法结构复杂，而不同的非计算机工科专业对于C语言的各知识点要求掌握的程度是有区别的。因此，可根据本专业的特点及后续课程的要求适当裁剪与本专业相关性较少的实验内容。以期在有限的时间内，能强化基础，重点练习与本专业联系紧密的知识点。要做到这一点就需要任课教师熟悉所教授专业的课程体系，准确掌握C语言中哪些知识点是与该专业密切相关，应重点练习的。

2、在实验教学中设计一些与专业相关的小案例，提高学生的学习兴趣。

以我校光电信息科学与工程专业为例来说，在该专业的培养方案中要求学生掌握光电信息系统设计的基本知识。光电信息系统的开发是硬件、软件相结合的过程。对于该专业学生来说位运算部分是要重点掌握的，对位运算的理解能帮助同学们对单片机实现原理的理解。因此，除了讲解位运算的基础知识外，还应加强对循环移位、将某些位置0或1、取出某些位等知识点的训练。针对这些训练可以设计一些较简单的模拟实验。例如：模拟单片机中跑马灯试验。使学生理解赋值操作及循环结构与模拟输出的跑马灯字符之间的关系。

3、任务驱动与案例教学相结合，充分利用线上实验平台。

由于实验课时有限，可以将一些基础的例子放在规定的实验课时内完成。通过任务驱动的方式，将其它与之相关的拓展案例利用线上的实验平台来完成。例如：把“输入一个数判断该数是否为素数。”作为基础案例。将“找出100到200之间的素数。”和“输入两个数n和m，输出n和m之间的所有素数。”等作为扩展案例，利用课下时间通过线上实验平台完成。这样既能解决实验课时不足的问题又能达到复习和预习知识点的效果。

4、不同非计算机工科专业采用单独命题的方式，加重过程考核的比例。

不同的非计算机工科专业应根据自己的专业特点和知识掌握的侧重点单独命题并利用线上实验平台增加过程考核的比重。并将每单元的过程考核成绩及时公布给学生。这种形式既能提高学生利用线上实验平台完成扩展案例的主动性又能让学生及时了解自己对知识点掌握的程度。

5、理论与实验教学密切结合，对某一知识点的讲解练习形成从点到线再到面最后延伸到后续课程或专业相关知识点的学习主线，注重培养学生的计算思维。

例如：变量的定义和使用在C语言中是无处不在的，对变量的理解和使用可以贯穿如下主线：

（1）通过讲解如何定义一个变量，向学生传达“变量代表一个内存空间，空间大小由变量的类型决定，空间内放的数据就是变量的值”的知识点。

（2）通过讲解自加和自减运算，向学生传达“自加和自减运算只能作用于变量，不能用于常量和表达式”的知识点。

（3）通过讲解赋值表达式的定义和使用，向学生传达“赋值表达式左边只能是变量”的知识点

（4）通过讲解形参的意义，向学生传达“函数的形参一定是变量”的知识点。

（5）通过以上对于变量知识点的学习，学生对变量有了一些认识。接下来在讲解一个变量的两个属性、全局变量、局部静态变量、动态变量、寄存器变量、不同函数内允许同名变量时，将变量的知识点串成线。

（6）通过将解数组和结构体将变量的知识点延伸成面。

（7）最后延伸到后续课程和专业相关的知识点，但要注意只稍微做一点延伸，让学生了解C语言对后续课程的作用，提高兴趣即可。例如：针对光电信息科学与工程专业来说，对char、int、long类型的数据在单片机中的应用可做一点延伸。单片机在计算时需要先将存储器中的数据读入到寄存器中。51单片机是8位单片机，这就决定了它一次只能从存储器读取一个字节。那么char型只需一次就可读到寄存器中了，但int、long型则需要二次、四次才能读入到寄存器中。因此程序使用不同的数据类型会导致程序运行时间的不同。这个对于延时函数等与运行时间有关的程序非常重要。

三、总结

结合我校实际情况及教学团队多年的教学经验，对于面向非计算机工科专业C语言实验教学进行了一些探索和改革。 C语言是一门实践性很强的课程，其实验课的重要性不言而喻。在充分利用线上实验平台的基础上，通过对不同非计算机工科专业C语言实验内容的裁剪调整及设计专业相关实验案例并对考核方式进行相应改革来弥补实验课时的不足，提高学生的学习兴趣，对学生的过程学习情况进行准确掌握。并要求实验课密切与理论课结合，在教学过程中对某知识点的学习贯穿着从点到线再到面最后延伸到后续课程或专业相关知识点的策略模式。这样既使学生清晰的认识C语言课程在其课程体系中的重要作用又掌握了语法知识还能激发学生对该课程的兴趣。

参考文献

[4]姚天防．在程序设计课程中引入“计算思维”的实践[J]．中国大学教学，2012(2)：61-62．

[6] 赵素萍．应用型本科院校C语言课程教改探析[J]．探索研究，2015:121-122.

［4］钱言玉，谢超． C 语言程序设计课程实验教学研究［J］．合肥师范学院学报，2014，32 (3): 86 －87，100．

第一作者：陈庆燕

基金项目：实验技术研究项目 项目编号：BZXYSYXM201708

作者简介：陈庆燕(1979－)，女，汉，硕士研究生，讲师，滨州学院信息工程学院（工作单位） 主要研究方向：计算复杂性；邮编：256600。

第二作者：陈春华（1967-），男，汉，硕士研究生，副教授，讲师，滨州学院信息工程学院（工作单位） 主要研究方向：人工智能。

第三作者：苏英（1980-）女，汉，硕士研究生，讲师，滨州学院信息工程学院（工作单位） 主要研究方向：深度学习。