

“C 程序设计”课程的教学改革探索与实践*

万齐智 万常选 刘德喜 胡蓉 刘喜平 骆斯文

江西财经大学计算机与人工智能学院, 南昌 330032

摘要 针对普通高校的特点, 分析了学生和教师在学与教的过程中存在的 4 “缺乏”问题, 围绕“C 程序设计”课程的建设目标, 结合现有教学和考核模式的不足, 提出了普通高校“C 程序设计”课程的教学改革方案, 包括“自主学习-教师释疑-学生主讲-专题讨论”的理论教学方案、“平台练习+逐个过关”的实践教学模式、导向式的考核方案, 以期激发学生自主学习的意识以及学习的积极性和主动性, 提升学生的算法思维和程序设计能力。通过介绍学生示例, 说明改革取得的成效。

关键字 C 程序设计, 课程改革, 4 “缺乏”, 4 步教学模式

Exploration and Practice of Teaching Reform in C Programming Course

Wan Qizhi Wan Changxuan Liu Dexi Hu Rong Liu Xiping Luo Siwen

School of Computer and Artificial Intelligence of Jiangxi University of Finance and Economics
Nanchang 330032, China
wanqizhi1006@163.com

Abstract—Based on the characteristics of common university, this study analyzes four "lack" issues faced by students and teachers in the teaching and learning process. Centered around the objectives of constructing the "C Programming" course and addressing the shortcomings of current teaching and assessment models, This paper proposes a teaching reform plan for the "C Programming" course. This plan includes a theoretical teaching approach of "self-learning - teacher clarification - student presentation - topic discussion", a practical teaching model of "platform practice + step-by-step mastery," and a guided assessment strategy. The aim is to stimulate students' awareness of self-directed learning, enhance their enthusiasm and initiative in learning, and improve their algorithmic thinking and programming skills. The effectiveness of these reforms is demonstrated through examples of student work.

Keywords—C Programming, course reform, 4 lack, 4-step teaching mode

1 引言

随着社会的发展, 企业对就业人员的要求逐渐提高, 国家对高校培养人才质量的要求也越来越高, 不仅需要学生具备扎实的专业知识, 还应有较强的思维能力和学习能力。作为普通高校, 相较于一流研究型院校, 接收的学生不仅基础较差, 更严重的是缺乏自主学习意识, 且自我约束能力较差。在传统的教学模式中, 教师通常作为中心, 讲授课程知识, 学生只需被动地接收, 不利于学生自主学习意识的培养。为此, 为了响应国家号召, 普通大学也有必要探索适用于自己的新型教学模式与教学手段^[1]。

随着计算机的普及, 越来越多的高校要求计算机相关专业学习“C 程序设计”课程, 希望通过掌握基本的程序设计思想和编程技术, 为后续任务的程序化、

自动化奠定基础^[2-3]。“C 程序设计”课程旨在培养学生运用计算思维(主要是算法思维)解决实际问题的能力, 是计算机的基础课程, 影响着整个计算机后续相关课程的学习效果, 同时也影响着学生学习计算机相关课程的信心。因此, 针对普通高校, 有必要探索一种针对基础较薄弱且不主动学习的学生的“C 程序设计”课程新教学模式。

2 课程现状分析

近些年, 翻转课堂教学模式已成为热点, 对应的教学方式和理念得到了较大改变, 逐渐从教师为主转变为教师引导学生为主。基于翻转课堂教学模式的“C 程序设计”课程教学改革也取得了许多进展。伍春香等^[4]探讨了抛锚式教学法在程序设计教学中的实践, 使学生在一个完整、真实的问题背景中产生学习的需要, 并通过镶嵌式教学以学习共同体中成员间的互动、交流, 亲身体验从设定目标到达到目标的全过程。罗雪梅等^[5]分析了程序设计教学中的 3 大痛点, 提出了

* 基金资助: 江西省高校省级教改立项重点项目: 基于江西省本科专业综合评价对计算机类专业人才培养的思考(JXJG-16-4-6)。

“问题导向、以考促练、AI 赋能、竞赛引领、产教融合”的教学模式,旨在打造全编程训练环境,驱动学生高效学习,会编程、爱编程、懂应用。王彦^[6]等人认为“C 程序设计”课程存在“重教书轻育人、重传承轻创新、重结果轻过程”等问题,从而提出了“思政优先、竞赛引领、产教整合、执行评价”的课程改革方案。蒲菊华^[7]等研究了数据驱动的程序设计类课程教学改革。王慧等^[8]针对目前面向对象程序课程教学模式单一、学生积极性不高等问题,进行了课程混合式教学模式改革探索,让学生享有一定的学习自由度,能自主决定学习时间、方式与环境。江海燕等^[9]探讨采用意义啮合法则实现高效的 C 程序设计课堂。

上述针对程序设计的教学探索具有十分积极的意义,然而面对主动学习意识不强且基础较薄弱的学生,C 程序设计的教学还需要进行多方位的探索。因此,本研究从学校的性质和学生的特点出发,围绕专业人才培养目标和课程目标,以期构建适合普通大学的 C 程序设计教学模式,培养积极主动学习且具有解决实际问题的能力计算机人才。

2.1 C 程序设计学习不佳原因分析

C 程序设计涉及的语法较多,在传统教学中,教师以讲授语法为主,外加少量的习题作业。课堂上,学生貌似积极聆听教师讲授的知识,但实际的效果较差。通过收集和分析学生的学习情况与教师的授课情况,发现目前普通高校“C 程序设计”课程的教与学存在的主要问题表现在以下 4 个方面。

(1) 缺乏自主学习的意识

学生没有正确的学习习惯和学习方式等。在以往高中阶段,学生习惯了被动地接受知识和被安排,较少考虑主动学习,同时也不知道该怎样主动学习,应该查找哪些课外资料辅助学习,如何归纳总结并串联教材的知识点等。

(2) 缺乏积极进取的精神

学生没有明确的追求和奋斗目标,缺乏学习的内驱力。作为刚迈入大学的新生,由于目标不明和高中阶段高强度的高考冲刺,导致很多学生希望以轻松为主,考试及格就行,没有思考后期步入社会需要哪些能力,从而为具备这些能力而努力。该问题的本质是没有正确的人生观、世界观和价值观。

(3) 缺乏思维训练的情境

教师没有通过设计教学方法和教学手段,改变传统的“以讲授语法为主,外加少量的习题作业,期末一张考卷”的教学状态,没有以学生为中心,以学生成长成才为目标,创设“思维训练、能力培养、素质提升”的教学情境。

(4) 缺乏能力达成的评价

没有有机地将培养学生自主学习、积极进取的过程评价(综合素质和问题求解的实践能力评价)与期末考试(知识掌握和程序设计能力评价)相结合。

2.2 现有教学模式的弊端

(1) 现有教学模式的教与学

在现有教学模式下,教师处于主导地位,由于学生基础参差不齐,在教案设计时既要考虑能力强的学生,又要兼顾基础较差的学生,所以教学内容基本按照课程知识点常规讲授,所有学生按照相同的内容被动接收。这种教学方式难以调动学生的积极性,也降低了对学生自主学习和探究能力训练的要求,没有针对不同能力等级的学生进行差异锻炼,从而影响了教学效率和效果。“C 程序设计”课程旨在培养学生算法思维和程序设计能力(包括调试和实践能力)。针对能力较强的学生,可以设计讨论主题引导他们提升解决问题的计算思维;对于能力稍弱的学生,可以训练他们解决实际问题的程序设计和程序调试能力。

(2) 现有教学模式的考核

现有考核方式主要采用“期中考试+期末考试”的形式,且均采用纸质闭卷考试形式,考查内容通常包括一些语法规则、表达式书写、程序分析和少量的简单程序设计等。对于类似语法规则和表达式书写等记忆性的知识点,单独的考查对检验学生能力的作用不大,且这些内容可以直接在程序设计题目中反映。关于程序设计题目,尽管纸质试卷考试能够考查一定的算法思维能力和程序设计能力,但书写的程序比较随意,很多程序达不到运行要求,因此无法考查学生真实的程序调试和实践能力。

因此,现有的考核方式,不仅不能考核学生自主学习意识和态度、积极进取精神等综合素质(这对于提升学生学习积极性和学生成长非常重要),也不能很好地考量学生运用计算思维解决实际问题的能力。

3 课程改革方案

“C 程序设计”是一门理论和实践相结合的课程,既需要学生对理论知识有一定的体系结构,包括记忆程序设计语法、阐释程序设计结构和基本算法思路、解释程序运行机理等,又要求学生具备一定的实践能力,能够分析实际问题需求、设计解决问题的算法思路、依据算法思路设计程序代码,并调试通过,最后解决实际问题。为此,我们针对学生的特点和存在问题的原因,探讨了“自主学习-教师释疑-学生主讲-专题讨论”的 4 步法理论教学模式、“平台练习+逐个过关”的实践教学模式以及导向式的考核模式。

整个课程改革方案如图 1 所示。其中，改革方案的前 5 个措施能够促进学生自主学习意识；“学生主讲”和“专题讨论”旨在提高学生的积极进取精神，如学生主讲机制使得学生有参与和展示自己的机会，同时促使其他学生积极地对标学习，专题讨论机制可

以设置部分思政的激励案例，激发学习的进取心和人生抱负。在能力达成评价方面，“自主学习”“学生主讲”“专题讨论”等机制均可为学生创设“思维训练、能力培养、素质提升”的教学情境，同时为过程考核提供考核内容和考核点，支持目标考核的有效实施。

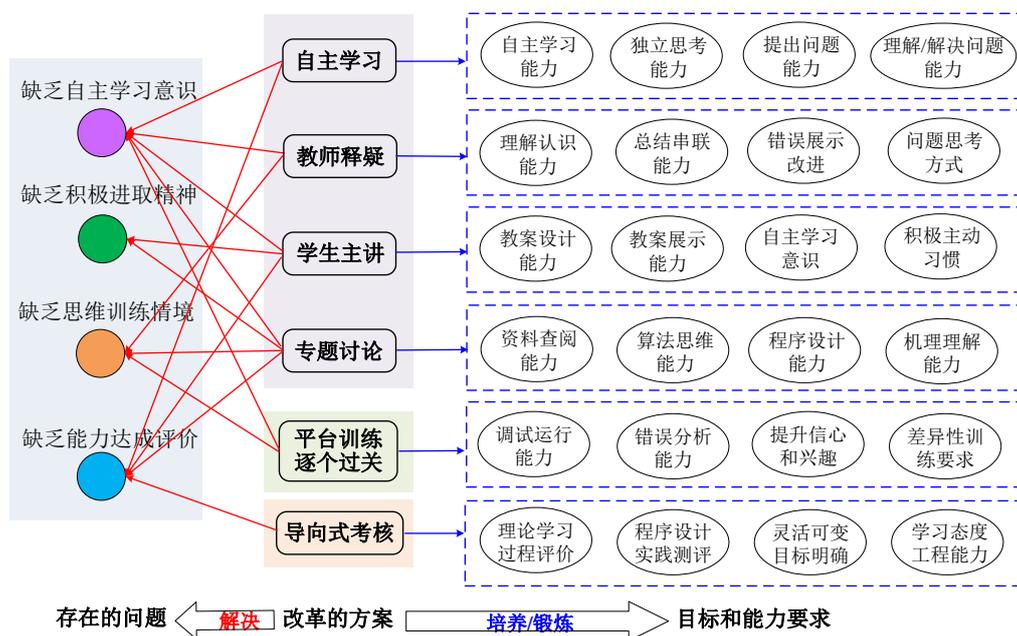


图 1 课程改革的总体思路

3.1 4 步法的理论教学模式

下面介绍“自主学习-教师释疑-学生主讲-专题讨论”4 步法教学的具体实施方案。其中，教师释疑与学生主讲环节通常混合执行。

(1) 自主学习

考虑到学生习惯了无压力的被动接受知识，为了改变学生的学习方式、提升学生的自主学习意识和能力，课程内容由教师讲授改为学生课外自主学习。教师提前布置自学内容、提出自学要求，让学生课外自主学习，记录自学过程中存在的疑问。教师在规定的时间内收集学生的疑问，汇总后分类做好解答准备，同时也了解了大多学生存在问题的地方。

(2) 教师释疑

在课堂上，教师首先针对学生自学过程中存在的问题进行答疑解惑，同时串联相关知识点。然后，在学生主讲结束后进行点评，对学生没有讲述清楚的知识点进行补充。最后，教师对主讲学生在整个讲授过程中的表现进行总结，包括教案的设计和准备、授课的逻辑和质量等。针对不足的地方，教师指出应该如何改进，使得学生可以根据指导意见改进存在的不足，不断提升自身的能力。

(3) 学生主讲

教师在上课前 1~2 天确定课堂主讲的学生，教师提供教案参考，学生可以根据需求选择教师教案或制作新教案。教师提供教案可以避免学生因制作教案耗费大量时间，同时也可以进一步推迟确定主讲学生的时间，防止非主讲学生不进行自学和准备。对于本身主动的学生，这种机制也给了他们一定的自由度。同样作为学生，他们可能更了解学生希望的授课方式，所以可以采用易于他们理解的新方式进行知识的学习和传授，有效调动学生的积极性和主动性，课堂的气氛也会更好。对于主动性较差的学生，通过这种需要学生主讲的考评方式，反向推动他们的主动性，慢慢让他们习惯去主动学习和思考。

在实际执行过程中，学生直接采用教师提供的教案的情况还是比较少，学生通常自己设计教案。学生在制作教案的过程中，会主动思考怎样展示教学的内容，加入自己的想法。图 2 和图 3 为某学生讲授“分支结构”时设计的案例。

在图 2 中，该学生特意将第 1 个 else 分支与第 1 个 if 对齐，在课堂上选择学生回答程序运行的结果，旨在告诉学生 if 和 else 的匹配规则。

同样,该学生为了更好地说明判断浮点数相等的方法,利于学生理解,他没有按照教材的内容枯燥地阐述相关的知识点,而是自己先编写简单的程序进行实践(如图3所示),验证书本上的策略。在得到正确答案后,再充分理解为什么要采用“相减小于一定范围”的方式。通过这种方法,主讲的学生对该知识点有了深刻的认识,弄清楚了采用上述策略的机理。据该学生讲述,刚开始他得到的结论与教材的结论并不一致。

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    if (7<3)
        if(5>1)
            printf("5>1");
    else
        printf("7>3");
    else
        printf("5<1");
    return 0;
}
```

图2 分支结构匹配规则的示例

```
#include<stdio.h>
int main(){
    if (1+1==2)
    {
        printf("1+1==2");
    }else
    {
        printf("1+1!=2");
    }
}
```

图3 整型和浮点型的相等比较策略

```
#include<stdio.h>
int main(){
    if (0.1+0.2==0.3)
    {
        printf("0.1+0.2==0.3");
    }else
    {
        printf("0.1+0.2!=0.3");
    }
}
```

对于上述的知识点,换作教师讲授,有的教师可能只是阐述下浮点数的相等判断需要采用专门的策略,有的教师会讲述为什么需要采用这样的策略;但对于学生而言,主讲的学生少了探索的过程,降低了积极性和主动性;听课的学生少了这种出错的共鸣和案例讲解。因此,学生主讲的机制有效地提升了学生的自由度、积极性和主动性,能够调动学生的兴趣。同时,学生通过讲授也锻炼了如何把内容展示清楚的能力,也缓解了学生上台的恐惧和紧张感。

(4) 专题讨论

在课程教学的过程中,教师适当安排一些专题讨论,主要用于探讨一些较难理解或者稍微深入的知识,提高学生对这些知识的掌握程度,加强学生对程序设计的理解深度,包括算法思维训练、问题解决的不同策略、C程序的运行原理、编写的代码在不同内存中的分配过程等。在专题讨论前,教师提前布置讨论的题目,要求学生查阅资料,提供自己的理解。在讨论的课堂上,大家陈述自己的见解和疑问,教师与学生进行互动,加强师生之间的沟通。

图4给出了针对程序设计题的设计套路/步骤、不同思维方式和解法的某个专题讨论,旨在通过专题的训练,锻炼学生的算法思维能力以及如何从不同的角度设计问题解决的策略。其中,图4(a)展示了针对给定问题,如何转化为计算机的思维,采用循环和分支解决问题,训练学生算法思维;图4(b)、图4(c)和图4(d)旨在引导学生采用不同的解决策略。

图5为求解两个字符序列最长公共子序列长度的专题讨论。图5(a)~图5(d)分别采用4种不同的策略解

针对图3所示的2个程序,他运行的结果均为红色框中输出,所以他对“为什么浮点数要采用不同于整型数的判断方式”产生了质疑和疑问。貌似教材上的说法有问题,浮点数直接判断也可以,而得不到蓝色框中的输出结果。为此,他查阅了一些资料,完全弄懂了其中的机理,所以在课堂上他讲述得十分自信,可以跟大家娓娓道来其中的道理。

决该问题。在该专题讨论过程中,通过比较三种解法,发现还是动态规划更加适合解决此题。递归算法需要考虑移动数组一的下标还是移动数组二的下标,而在动态规划算法中,只需要比较以当前元素为结尾的最长公共子序列的长度,因此大大提高了效率。由于该题是求解最优解(不是最优值),所以可以把动态规划的二维数组优化为一维数组,进一步节约空间。解法四是一种奇妙的方法,将原来的问题转换成求最长不下降子序列的长度。

在整个专题讨论的执行过程中发现,学生比较喜欢这种形式,积极性和参与度比较高,对专题讨论涉及内容的掌握程度也较高。

3.2 平台练习+逐个过关的实践教学模式

针对实践课堂,为了有效地训练学生编程,借助了程序设计类实验辅助教学平台(pintia.cn)。教师在平台上布置程序设计的题目,学生在平台上直接编写程序。当学生提交程序后,平台自动评测程序的正确性,并给出答案。针对每道题目,平台支持学生多次提交。此外,平台支持设置不同的测试点,只有通过全部的测试点才是完全正确,否则只有部分正确,因此学生可以根据结果查找和分析程序的错误。选用平台练习和测评可以较好地解决传统C程序教学中存在的问题。

针对动手能力薄弱和懒惰的学生,他们的积极性和主动性较差,教师选择一些简单的题目,要求他们完成并逐个检查他们编写的情况。同时,针对他们编写的程序,随机挑选部分代码,要求他们讲述代码的作用,防止学生拷贝其他人的程序。

例：统计输入的一行字符中有多少个单词。假设单词之间用空格符分隔开。

- ◆ 引进一个状态标志变量 lastchar，表示上一个字符的状态：1 表示上一个字符是空格，0 代表字母，置 lastchar 初值为 1。
- ◆ 逐个字符扫描（通过循环结构实现）：
 - 如果遇到空格，则更新 lastchar=1；
 - 否则(即遇到非空格)，此时
 - > 如果 lastchar==1，则表示是由空格之后遇到的第一个字母，即一个新的单词开始了，因此单词计数，并更新 lastchar=0；
 - > 否则(即 lastchar==0)，则表示是继续扫描同一个单词的连续多个字母，直接跳过去即可。
- ◆ 若遇到 '\n' 则统计完毕，否则重复上面过程(循环控制条件?)

(a)

```
#include <stdio.h>
main() {
    char c;
    int word=0, lastchar=1; // flag为1代表单词计数, 0代表非计数
    printf("Please input a string:\n");
    while ((c=getchar())!='\n') { // 统计包含的单词个数
        if (c==' ') // 如果为空格
            lastchar=1; // 设置标记变量状态为“单词计数”
        else {
            if (lastchar) { // 如果标记变量的状态为“单词计数”
                word++; // 单词计数
                lastchar=0; // 设置标记变量状态为“非单词计数”
            } // 否则无须处理, 即直接跳过去
        }
    }
    printf("There are %d words in the line.\n", word);
}
```

(b)

例：统计输入的一行字符中有多少个单词。——另一解法

```
#include <stdio.h>
main() {
    char c; int word=0;
    c=getchar();
    while (c!='\n') {
        while (c==' ') // 跳过连续空格
            c=getchar();
        if (c!='\n') { // 该行字符没有结束, 即遇到了一个新单词
            word++; // 单词计数
            do {
                c=getchar();
            } while (c!='\n' && c!=' '); // 跳过该单词
        }
    }
    printf("There are %d words in the line\n", word);
}
```

(c)

```
#include <stdio.h>
main() {
    char str[80]; int i=0, word=0;
    gets(str);
    while (str[i]!='\0') { // 注意循环结束条件的差异
        while (str[i]==' ') // 跳过连续空格
            i++;
        if (str[i]!='\0') { // 字符串没有结束, 即遇到了一个新单词
            word++; // 单词计数
            while (str[i]!='\0' && str[i]!=' ') // 跳过该单词
                i++;
        }
    }
    printf("There are %d words in the line\n", word);
}
```

(d)

图 4 针对程序设计题的设计套路和不同解法的专题讨论

例：求两个字符序列的最长公共子序列。——递归

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int lena, lenb;
char a[30], b[30];
int LCS(int i, int j) {
    if (i>=lena || j>=lenb) return 0;
    if (a[i]==b[j]) return 1+LCS(i+1, j+1); //相等时两数组同时后移
    else return LCS(i+1, j)>LCS(i, j+1)?LCS(i+1, j):LCS(i, j+1);
}
int main() {
    strcpy(a, "ABCBDAB");
    strcpy(b, "BDCABA");
    lena=strlen(a);
    lenb=strlen(b);
    printf("最大公共子序列的长度为: %d\n", LCS(0, 0));
}
```

(a)

例：求两个字符序列的最长公共子序列。——动态规划

```
#include <stdio.h>
int main(){
    char A[7]={'A','B','C','B','D','A','B'};
    char B[6]={'B','D','C','A','B','A'};
    int dp[8][7]; //dp数组记录最长公共子序列的长度
    for(int i=0; i<7; i++) dp[i][0]=0; //边界赋值为0
    for(int i=0; i<8; i++) dp[0][i]=0;
    for(int i=1; i<=7; i++){
        for(int j=1; j<=6; j++){
            if(A[i-1]==B[j-1]) dp[i][j]=dp[i-1][j-1]+1; //局部最优值
            else
                if(dp[i-1][j]>dp[i][j-1]) dp[i][j]=dp[i-1][j];
                else dp[i][j]=dp[i][j-1];
        }
    }
    printf("最大子序列的长度为: %d\n", dp[7][6]);
}
```

(b)

例：求两个字符序列的最长公共子序列。——改进动态规划

```
#include <stdio.h>
#define N 6
int main(){
    char A[7]={'A','B','C','B','D','A','B'};
    char B[6]={'B','D','C','A','B','A'};
    int dp[N+1];
    for(int i=0; i<=N; i++) dp[i]=0;
    for(int i=1; i<=7; i++){
        int pre=0; //保存为更新的dp[j], 对应于二维dp[i-1][j-1]的值
        for(int j=1; j<=6; j++){
            int t=dp[j];
            if(A[i-1]==B[j-1]) dp[j]=pre+1;
            else
                if(dp[j]>dp[j-1]) dp[j]=dp[j]; //局部最优值
                else dp[j]=dp[j-1];
            pre=t;
        }
    }
    printf("最大子序列的长度为: %d\n", dp[N]);
}
```

(c)

例：求两个字符序列的最长公共子序列。——转换法

```
#include <stdio.h>
#define N 7
#define M 6
int re[N][M];
int merge[1000];
int main(){
    int temp=0;
    for(int i=0; i<N; i++){
        int count=0;
        for(int j=0; j<M; j++){
            if(B[j]==A[i])
                re[i][count++]=j;
            re[i][count]-=1;
        }
        for(int i=0; i<N; i++){
            int among=0;
            for(int j=0; j<M && re[i][j]!=-1; j++){
                among++;
            }
            merge[temp++]=re[i][x];
        }
    }
    int dp[100], max, count;
    for(int i=temp-1; i>=0; i--){
        max=0;
        for(int j=i+1; j<temp; j++){
            if(merge[j]<merge[i])
                if(dp[j]>max)
                    max=dp[j];
        }
        dp[i]=max+1;
    }
    for(int i=0; i<N; i++){
        if(dp[i]>count) count=dp[i];
    }
    printf("最长公共子序列的长度为: %d\n", count);
}
```

(d)

图 5 不同解题策略的专题讨论

3.3 导向式的考核模式

C 程序设计旨在培养学生运用计算思维解决实际问题的能力,所以考核应以最终的目标为导向。在 4 步法的理论教学中,学生的培养目标是:

- ① 掌握 C 程序的基本语法、具有程序设计能力和算法思维等;
- ② 清楚程序设计的一些底层机理,夯实专业基础;
- ③ 训练自主学习、独立思考和展示能力。

其中,第②和第③点可以通过对学生自主学习的情况、教案设计和授课的质量、专题讨论的积极性和思维表现等方面的考核,检验培养目标的达成情况。

对于第①点,其核心是测评学生针对指定问题设计和运行程序的能力,基本语法的检验包含在程序运行中。因此,可以采用以学生在平台上运行结果为依据进行考核。首先,教师在平台上设计若干编程题目,每道题目设计考核点。然后,学生从题目中选择自己擅长且满足考核数量要求的题目进行作答。在作答过程中允许学生查找资料,只要学生能根据资料组装正确的程序即可。同时,每道题目允许学生提交 3 次,他们可以根据报错提示或错误结果修改程序,最终取 3 次中的最高得分。此机制是以“学生是否具备用计算思维解决实际问题的基本能力”为导向,不强行要求学生必须记忆地掌握语法,通过查阅资料能够组装解决问题即可。

4 教学成效

我们在 2023 级一个本科新生班(49 人)中使用了上述的课程改革方案,并取得了一些教学成效。

在自主学习方面,上课前要求学生自学课程内容,在课堂上进行了 2 次随机测验,挑选了部分课后习题让学生当场完成。测验发现,第 1 次测验只有 49.0% 的学生进行了较完整的自主学习,第 2 次测验已提升到 57.1% 的学生完成了自主学习。对于基础偏弱的学生,在鼓励他们积极转变学习方式的基础上,重点指导他们自主学习的方法,逐步转变他们的学习方式并提升自主学习能力。接下来的情况越来越好,学生的自主学习意识和能力不断提升。

对于学生主讲环节,有 6 名学生的积极性很高,基本上每次主讲都会报名。他们认为这样的形式不仅可以锻炼自己的表达能力,而且可以有效地促进自己的学习,因为老师会有点评,有利于发现自己存在的问题并明确后续的改进方向。在指定主讲学生时重点挑选学习还不错但不是很主动的学生,希望通过这样的形式带动他们的积极性,同时避免基础较弱的学生主讲导致效果太差。在学生主讲环节,有 26 名学生承

担过主讲任务,学生互动的情况比老师主讲时多,8 名学生评价为优秀,整体效果还是不错的。本文图 2 和图 3 的内容均是来自学生主讲时自制的讲授内容。

在专题讨论方面,共开展了 5 次专题讨论,主题分别为如何根据问题搭建程序框架、算法设计(2 次)、指针深入探讨、程序运行原理。在这 5 次专题讨论中,第 1 次和最后 1 次的学生参与情况最好,超过 2/3 的学生参与了讨论发言,大部分学生听懂了专题讨论的内容。对于“指针深入探讨”主题,因内容偏难,大部分学生在课堂上不能较好地消化,效果欠佳。在 2 次“算法设计”主题的讨论中,有 8 名学生能设计出多种不同的解题方案并进行优化,大部分学生只能设计实现题目要求的程序,还有少数学生跟不上进度。

关于平台练习和动手编程,通过对动手能力较弱的学生的几轮检查发现,有 3 名学生最终还是不太会编写并独立调试程序,其他学生能够较好地满足要求。有 10 名学生动手能力较强,能够编程实现“植物大战僵尸”“五子棋”“推箱子”等应用程序,有的还在五子棋的人机对战功能中加入了人工智能算法。

虽然基于本文提出的 4 步法教学模式取得了一些成效,但也存在一些不足,如无法调动少数学生的自主学习积极性、有少数学生跟不上专题讨论案例的要求等,这些不足希望在后续执行过程中得到改进。

5 结束语

针对普通高校的学生基础较弱且存在 4“缺乏”的特点,本文探讨了 C 程序设计课程的教学改革方案。在理论知识讲授方面,采用 4 步法的理论教学模式,加强学生自主学习能力和思维能力的培养,充分调动学生学习的积极性和主动性。在编程实践方面,采用“平台练习+逐个过关”的实践教学模式,确保基础较弱的同学具备基本的实践能力,逐步推动他们对学习计算机类课程的信心和主动性。采用导向式的考核模式,摒弃传统硬性记忆知识点的不足,注重考核学生的综合素质和分析解决实际问题的能力。当然,该教学模式改革的实施效果需要教师的有效指导和监督(相当于教练的角色),以及丰富多样的激励手段,引导学生积极配合。因此,后续将不断总结该方案的成功经验,改进此方案的不足,以培养具有良好自主学习能力、独立思考能力和实践能力(即运用所学知识分析和解决问题的能力)的计算机人才为目标,进一步完善和探索相关教学模式。

参考文献

- [1] 林宁,左悦.基于云平台的C语言课程学习平台设计与实现[J].计算机技术与教育学报,2023,11(5):96-100

- [2] 方维, 袁宝库, 梁峰绮. 基于PTA平台的程序设计类课程教学改革实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(1): 97-100
- [3] 谢晓艳, 谢晓巍, 曹伟. 面向能力培养的程序设计基础课程改革实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(3): 90-93
- [4] 伍春香, 刘斌. 抛锚式教学法在程序设计教学中的实践[J]. 计算机教育, 2023(9): 104-108.
- [5] 罗雪梅, 万波, 王笛, 等. 全编程驱动下的计算机导论与程序设计课程教改[J]. 计算机教育, 2024(2): 76-80.
- [6] 王彦, 赵洁, 朱辉生, 等. 一流课程建设背景下C程序设计课程改革[J]. 计算机教育, 2024(2): 117-121.
- [7] 蒲菊华, 申安然, 王元宏. 数据驱动的程序设计类课程教学改革与实践[J]. 计算机教育, 2024(2): 128-135.
- [8] 王慧. 面向对象程序设计课程混合式教学模式改革[J]. 软件导刊, 2023, 22(6): 124-128.
- [9] 江海燕, 巩晓莹, 侯燕, 等. C程序设计课程课堂教学模式创新研究[J]. 计算机教育, 2024(2): 112-116.