

# 基于仿真的计算机组成原理课程教学改革

李春艳

红河学院工学院 云南蒙自 661199

**摘要:** 针对工程教育对应用型人才培养的要求, 本文分析了计算机组成原理课程的教学现状, 对课程教学目标、教学内容、教学方法和考核方式等方面进行改革。根据工程认证要求和人才培养目标确定课程目标, 围绕目标整合教学内容, 并体现高阶性和前沿性。综合运用仿真演示、以题串点、课堂汇报等教学方法进行教学; 课程注重过程性考核, 形成能力提升与知识考核并重的多元化课程考核评价体系。经过两轮教学的探索与实践, 基于仿真的计算机组成原理课程教学改革激发学生的学习动力, 提升学生的计算机系统能力。

**关键词:** 计算机组成原理; 仿真; 教学改革; 学习兴趣

## Teaching Reform of Computer Composition Principle Course Based on Simulation

Chunyan Li

Engineering College, Honghe University, Mengzi Yunnan 661199

**Abstract:** In view of the requirements of engineering education for the training of applied talents, this paper analyzes the teaching status of the computer composition principle course, and reforms the teaching objectives, teaching contents, teaching methods, and examination methods of the course. According to the requirements of engineering certification and talent training objectives to determine the course objectives, around the objectives of integration of teaching content, and reflect the advanced and cutting-edge. We use the simulation demonstration, the problem, the class report, and other teaching methods to teach; The curriculum pays attention to process assessment, forming a diversified curriculum assessment and evaluation system that attaches equal importance to ability improvement and knowledge assessment. After two rounds of teaching exploration and practice, the teaching reform of the computer composition principle based on simulation stimulates students' learning motivation and improves their computer system ability.

**Keywords:** computer composition principle; Simulation; reform in education; learning interest

### 引言

《计算机组成原理》是计算机科学与技术专业的核心基础课程, 在计算机学科系列课程中处于承上启下的作用。课程以计算机基本组成部件为主线, 内容涵盖数据表示、运算器、控制器和存储器等主要内容; 详细讨论计算机的组织结构、各主要功能部件的工作原理、设计与实现方法, 加深学生对计算机软、硬件系统的整体化理解, 建立完整的计算机整机概念。

计算机组成原理课程内容比较抽象, 既涉及核心理论的原理学习, 又涉及各功能部件的工作原理。因此, 传统的“教师讲学生听”教学模式难以激发学生的学习兴趣, 不利于学生理解计算机部件的工作原理。基于仿真的计算机组成原理课程教学改革以学生为中心, 综合运用仿真演示、以题串点、课堂汇报等多种教学方法, 通过仿真演示和小组讨论实现理论与实践有机结合, 增加学生的学习兴趣, 提升学生分析和解决问题的能力。

### 一、计算机组成原理课程教学现状

#### 1.1 学生普遍缺乏学习兴趣

计算机组成原理课程涵盖大量核心理论, 知识点多, 内容抽象; 另外, 课程具有一定的学科交叉性, 需利用数字逻辑的相关知识实现功能部件的设计, 进而理解计算机各主要部件的工作原理。因此, 在“老师讲, 学生听”的教学模式下, 尽管老师准备了精美的 ppt, 采用动画、案例、类比等方法进行教学, 但学生还是听的云里雾里, 他们仍旧反映课程内容难懂, 做题时不知从何下手。这说明即便教师讲的再多, 学生还是没有掌握大部分关键知识点。在听不懂、不会做的情况下学生严重缺乏成就感和获得感, 久而久之也逐渐失去对该课程的学习兴趣, 甚至产生畏难、厌学情绪。

#### 1.2 验证理论的实践相对滞后

计算机组成原理课程包含理论教学和实验教学两部分, 实验教学部分课时少, 通常安排在后半学期完成。理论教学主要围绕运算器、存储器和控制器展开, 重点阐述核心理论和基本原理, 这些内容不仅抽象, 而且还

晦涩难懂。若教师讲授的相关知识未得到及时验证，那学生的学习效果将大打折扣，更不利于学生深入理解计算机硬件系统。

### 1.3 学生的学习和实践能力差异较大

从学生的作业和实验检查过程看，整个教学班中只有少数同学具有较强的学习和实践能力。他们能自主建构知识体系，将多个知识点融会贯通，并在实践过程中体现一定的创新性。而大部分同学学习基础虽然相对扎实，但不擅长利用图书和网络资源获取知识，学习能力有限，需要进一步引导和练习。少数同学学习能力较弱，学习基础一般，学习积极性不高，不能主动、独立完成作业和实验。

鉴于上述教学问题，课程组着手对计算机组成原理课程的目标、教学内容、教学方法和评价体系进行改革，从而提升课程的教学质量。

## 二、计算机组成原理课程教学改革

### 2.1 确定课程目标

《计算机组成原理》是一门理论性、技术性和实践性都很强的专业基础课程，结合工程认证要求和人才培养目标将课程的目标确定为知识目标、能力目标和价值目标。知识和能力目标主要围绕课程内容、工程认证要求和人才培养目标确定，而价值目标旨在培养学生勤学好问、刻苦钻研、求真务实、团结协作的优秀品质。

### 2.2 整合教学内容

围绕课程目标确定课程教学内容。课程的主要知识模块包括数据信息的表示、运算器、存储系统和中央处理器。这些知识数理逻辑较强，内容抽象、难懂，很难把所学知识与实际问题建立联系。因此，教学内容除教材知识外还应增加行业背景介绍，根据教学内容设计仿真演示，适当增加最新行业动态，引入与之相关的行业案例，这样既能提升学生的学习兴趣，又能帮助学生理解基础原理的重要性。

### 2.3 改进教学方法

组成原理课程的教学内容既包含数据演算、算法推理、逻辑电路设计，也包括各部件的结构、工作过程和实现方式。因此，课程综合运用仿真演示、以题串点法、课堂汇报等多种教学方法设计教学过程，根据教学内容选择有效的教学方法，实现预期的学习效果。课程的主要教学方法有：

#### (1) 仿真演示法

采用仿真演示方法介绍控制器、指令等部件的工作过程。通过直观演示学生对这些抽象知识产生具体认知，使抽象的原理变得更加具体，更容易理解。图 1 是 1 位全加器工作原理的仿真演示。仿真演示能直观说明部件的工作原理，让抽象的原理不再晦涩难懂；另外，仿真演示能及时验证相关知识，通过动态的演示使学生深入理解计算机硬件系统，从而激发学习兴趣，提高学习效率。

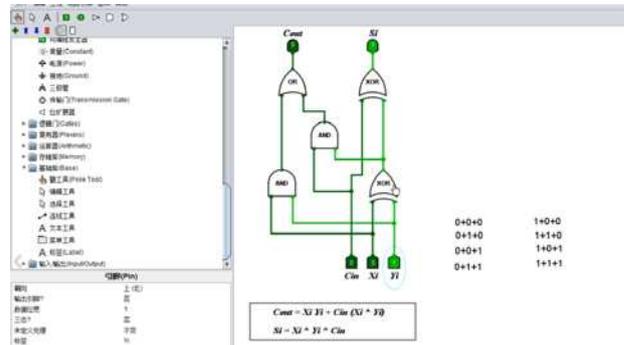


图 1 仿真演示 1 位全加器工作原理

#### (2) 以题串点法

使用综合案例将多个知识点和内容串联起来，在解题过程中引入重点内容和相关知识点，通过解题来认识、理解、掌握这些知识。以题串点方法能加深学生对知识点的理解和应用，在解题过程中产生成就感和获得感，从而提升学习兴趣。

#### (3) 课堂汇报与分组讨论法

鉴于学生的学习和实践能力差异较大，课程采用课堂汇报和分组讨论法带动更多学生自主学习，构建自主知识体系。教师与学生不管是在知识、经验和实践能力上都存在一定的差异，这种差异导致教师与学生的交流会存在一定的障碍；而同学间却没有太大的差异，他们的想法、思维和语言描述更能被其他同学理解和接受。因此，同学间的交流学习能让他们更好、更快地接受、吸收并掌握相应知识。课堂汇报与分组讨论促进同学间相互学习，并能自然地将其其他同学带入学习活动中，在互学互问的过程中逐渐养成刻苦钻研、求真务实、勤学好问、团结协作的优秀品质。

### 2.4 改善评价体系

课程考核既能检查学生的学习质量，又能检验教师的教学效果，帮助教师不断总结经验，改进教学方法。另外，课程考核评价方法应综合考虑学生学习的质量和解决问题的能力，对学生的过程与结果给出一个客观公正的评价，以真实反映学生的学习情况。

计算机组成原理课程采用可量化指标的多维度评价体系，即学生综合成绩由期末考试成绩、期中成绩、实验成绩和平时作业这四部分组成。期中、期末成绩主要是阶段性考核学生的学习效果，属于结果性考核。平时作业和实验侧重于考查学生在各个学习阶段对某些知识的掌握情况和学习效果，属于过程性考核。期中、期末、平时作业成绩按照参考答案评分标准进行评定；实验成绩注重考核学生对知识点的运用能力，侧重过程——主要考查学生是否能清晰表述实验的设计思路，是否能正确、完整阐述实验涉及的相关知识和原理，并对实验进行简单的电路分析。实验成绩的考核评价标准如表 1 所示。

表 1 实验考核评价标准

实验名称	评分项目	标准	分值	得分
	电路图	实验电路正确、简洁	10	
	设计思路	清晰表述实验的设计思路; 正确、完整阐述实验涉及的相关知识和原理	35	
	电路分析	分析各部件的功能(输入、输出、控制信号), 综合各部件阐述电路的工作过程	35	
	重难点	实验重难点明确	10	
	实验准备	准备充分, 表述清晰流畅	5	
	延伸	体现了对本次实验的回应和深化	5	

### 三、实施成效

基于仿真的计算机组成原理课程教学改革对教学目标、教学内容、教学方法和评价体系这四个方面进行改进。课程围绕教学目标对教学内容进行梳理、整合、适当增减教材内容, 挖掘思政元素。针对不同教学内容合理选择教学方法, 灵活运用仿真演示、以题串点、小组讨论等方法组织教学。课程教学模式由教师授课为主的方式逐渐转变为以学生为中心的教学模式。更多的学生愿意配合教师完成教学活动, 学生能主动提问, 大胆阐述自己想法和见解; 从最初的害怕、紧张, 甚至不愿意参与到后期的从容、自信、积极参与, 从最初的不知讲什么、该如何讲到后期的主题明确、思路清晰和创新思考。这些转变说明学生逐渐喜欢上该课程, 并产生了学习兴趣和积极性。通过多次汇报和小组讨论后同学间的学习和实践能力差距也在逐渐缩小, 个别同学自行组织了团队, 利用团队分工和协作完成综合课题, 有较强的团队合作意识。

### 四、结语

课程从现存的教学问题出发, 经过改进教学内容、教学方法和评价体系, 逐步解决了存在的问题。教师更多的时候是从教师的角度描述问题、分析问题, 用教师的思维方式灌输学生, 而这种方式学生未必乐于接受和喜欢。因此, “教师主导, 学生主演”的教学模式才能激发学生的学习兴趣, 促进学生自主构建知识体系。学生主动学习需要教师的主导, 即教师要做好课程导演——选择合理的教学内容、恰当的教学方法、完善的评价体系。在教师的导演下学生发挥自主能动性并构建知识体系。这种方法有效调动了大部分同学的学习积极性, 激发了学生的学习兴趣, 对培养学生的自主学习起到了重要的作用。

### 参考文献:

[1] 王艳红, 冯俊杰. 基于“理论+仿真+实践”电工电子技术课程教学改革的实践[J]. 电脑知识与技术. 2022,20(18):144-145.

[2] 郝慧丽. 基于 UBL 模式的《数字信号处理》教学改革与实践研究[J]. 电子元器件与信息技术. 2022.8:171-174.

[3] 孙文福. 基于仿真的液压传动课程教学改革[J]. 汽车教育. 2022.14:141-144.

[4] 戴丽丽, 朱惠娟. 虚拟仿真“金课”建设研究——以《计算机组成原理》为例[J]. 电脑知识与技术. 2022.26(18):89-93.

[5] 李骥业. 虚拟仿真技术运用于实践教学改革的必要性及路径研究[J]. 齐齐哈尔师范高等专科学校学报. 2022.4:125-128.

[6] 卞玉霞, 王美珍, 柳锦宝, 曾晨曦. 虚拟仿真平台下摄影测量实验教学改革的[J]. 测绘通报. 2022.10:158-161.

[7] 蒲恬, 彭真明. 依托虚拟仿真平台的“光电图像处理”课程实验教学改革的探索[J]. 实训与实践探索. 2022.10:3-7.

[8] 白晓磊, 徐淑银, 张常在, 樊国良. 电路虚拟仿真技术在电路分析基础教学改革中的应用[J]. 高师理科学刊. 2022.7(42):90-95.

[9] 刘小娟, 吴锋景, 颜东. 虚拟仿真混合式实验教学在应用型本科院校化工专业的探索[J]. 科技资讯. 2022.21:171-174

基金项目:  
红河学院教学建设与教学改革研究资助项目(项目编号: JJJG201010)

作者简介:  
李春艳(1981), 女, 云南建水, 讲师, 硕士, 研究方向: 人脸反欺骗、计算机视觉;