

计算机组成原理课程思政混合式教学探索*

陈秋莲 陈芷 尹梦晓 吴旭

广西大学计算机与电子信息学院, 南宁, 530004

摘要 采用线上线下混合式教学模式进行计算机组成原理课程思政, 有助于解决当前课程思政中存在的硬融入、表面化、交互性差、影响力弱等问题。本文以现代信息技术为载体, 设计线上线下混合式教学方案, 充分挖掘课程思政元素, 使知识传授、能力培养与价值塑造相融合, 厚植学生科技报国的爱国情怀。混合式思政教学实践取得了良好效果, 为高校在专业课程教学中实现思政教育提供了可借鉴的思路。

关键字 混合式教学, 计算机组成原理, 课程思政, 价值塑造

Exploration of Curriculum Ideology and Politics in Computer Composition Principle Using Hybrid Teaching Model

Chen Qiulian Chen Zhi Yin Mengxiao Wu Xu

School of Computer, Electronics and Information,
Guanxi University,
Nanning 530004, China;

chen-ql@foxmail.com 1971645172@qq.com ymx@gxu.edu.cn 45209605@qq.com

Abstract—The online and offline hybrid teaching model is used to implement the ideological and political education of the computer composition principle, avoid the existence of hard integration, superficiality, poor interaction and weak influence in the current course. Based on modern information technology, this paper organized hybrid online and offline teaching programs, fully explored the ideological and political elements, integrated knowledge imparting, ability training with value shaping, cultivated students' patriotic feelings. The practice of mixed ideological and political education has achieved good results, which provides a reference for colleges and universities to achieve ideological and political education in professional courses teaching.

Keywords—Hybrid Teaching, Computer Composition Principle, Curriculum Ideology and Politics, Value Shaping

1 引言

2020年6月, 教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》要求全面推进课程思政建设, 创新课堂教学模式, 推进现代信息技术在课程思政教学中的应用, 激发学生学习兴趣, 引导学生深入思考, 实现价值塑造、知识传授和能力培养三者融合^[1]。对工学类专业课程, 应结合专业特点分类推进课程思政建设, 注重工程伦理教育, 培养学生的工匠精神, 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当^[2]。

计算机组成原理是工学类计算机科学与技术专业的一门核心专业基础课, 具有举足轻重的地位。与传统教学相比, 混合式教学具有开放、灵活、互动等特点^[3]。本文探讨线上线下混合教学模式助力计算机组

成原理课程思政教学过程的具体策略, 利用互联网技术和信息技术, 使教学活动在线上线下两个时空中融合^[4]。引导学生构建跨章节和学科的知识体系, 提高学生系统观, 帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观。

2 混合式思政教学组织方案

传统课堂教学课程思政教育主要存在如下问题: 一是“硬融入”, 专业知识与思政教育没有真正融合, 从知识领域的“真”到思政的“善与美”, 话题转移比较突兀^[5]; 二是“表面化”, 仅讲述表面的专业理论, 没有深入挖掘其背后所蕴含的价值追求, 没有形成整体的系统观; 三是交互性差, 影响力弱, 思政点机械地重复, 无法产生好的教学效果^[6]。

线上线下混合教学, 教师可以依托教学平台, 根据课程特点, 有计划、有意识地进行教学设计, 挖掘

* **基金资助:** 本文得到广西大学课程思政示范课建设项目(2021KCSZ053、2021KCSZ054), 广西大学教育改革项目(2022JGA114), 广西大学基金项目(20200371)资助。

与专业知识点相关的德育元素，巧妙地融合到教学活动和教学环节中，促进大学生参与到教学活动，进行深入思考，实现“知识传授、能力培养和价值塑造”的自然生成。线上线下混合式思政教学的组织可以从以下方面入手：

(1) 提前准备线上教学资源：视频、课件、讨论议题、案例、测试题、作业题，并上传到网上教学平台。

(2) 课前线上预习增强问题导向。课前教师通过教学平台或课程QQ群，提出问题，引导学生带着问题去学习相关视频、课件及案例，进行线上小组讨论，引导学生在思考过程中意识到知识的价值，增强掌握

理论知识的动力。

(3) 课堂教学有针对性。教师根据教学平台上学生的课前测验情况和提问进行备课，使线下课堂教学过程更具个性化和精准化。课堂上教师进行知识点的讲解和归纳，组织和引导学生进行二次讨论，加深学生对知识的理解。

(4) 课后有沟通有反馈。通过教学平台关注学生的学习情况，并进行教学反思。通过课程QQ群为学生推送与专业内容相关的新闻时事，反映职业素养、大国工匠精神等事迹。及时沟通和提醒，实现专业知识的指导，生活和学习问题的答疑解惑，增强思政亲和力。

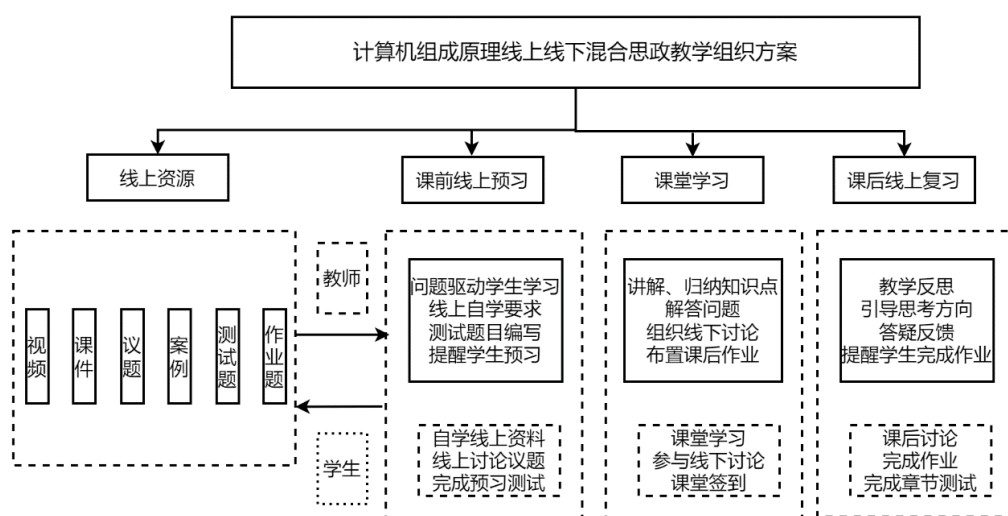


图 1 线上线下混合思政教学组织方案

3 计算机组成原理课程思政元素挖掘

计算机组成原理全面介绍计算机系统五大功能部件：运算器、控制器、存储器以及输入输出设备的组成结构、工作原理以及相互关联，信息、数据的表示及其在计算机中的存储，指令系统和指令在计算机中的执行过程及数据通路等^[7]。课程的教学目标是加深学生对计算机软、硬件关系的理解，培养对硬件系统的分析、开发和使用能力，培养学生计算机硬件的系统级认知能力和计算机系统的设计能力^[8]。培养学生的计算机系统能力，首先在教学上树立整体系统观，站在全局角度深入挖掘课程的关联内容，全面考虑计算机系统各部分间的逻辑联系，把课程思政自然地融入“线上+线下”混合教学模式。

思政内容可以从以下五个方面来进行挖掘：

(1) 专业知识引发的人文问题思考，即知识点、专业技术和产品所蕴含的人文素养、道德理性、家国情怀、工匠精神等。

(2) 科学思维和方法论，计算机系统设计思维方法和系统观不仅应用到学科专业领域，还要引申到其他方面，改善学生的思维方式，建立正确的价值观。

(3) 专业规范、专业伦理和职业道德，对树立正确的职业价值观有重要意义。

(4) 新闻时事，将国家大事、时政热点、突发事件与学科专业融合，激发学生科技报国的斗志。此类思政内容时效性很强，需要经常关注。

(5) 结合节假日、宣传日、纪念日等特殊时间开展法制教育、爱国教育和敬业教育，感恩教育，终身学习。

表 1 给出了计算机组成原理课程中各个章节单元下具有代表性的思政结合点。教学方法中小组讨论和视频演示主要通过学习通平台布置和完成，其他部分主要是线下课堂完成。

表 1 计算机组成原理课程中的思政融入点

章节	问题驱动	教学内容要点	思政目标	教学方法
导学	为什么要学习计算机组成原理?	硬件类相关课程的关联, 本课程在计算机系统能力培养中的地位	科学思维、系统观	专题讨论, 课堂讲授, 问答交流
计算机系统概论	计算机系统的性能被准确测量吗?	计算机系统的软硬件组成, 计算机的发展史、国内外名人事迹	正确的历史观, 科技报国的爱国情怀, 系统观	小组讨论, 课堂讲授 视频演示, 案例分析
存储系统	日常生活中常用存储器有哪些?	存储系统的层次结构, 信息存储的机理, 存储器芯片的结构、设计、应用	守正创新、社会责任, 精益求精的大国工匠精神	分组任务, 课堂讲授, 视频演示, 案例分析
指令系统	高级语言程序如何在计算机上执行?	指令格式、指令和数据寻址、典型指令系统CISC和RISC, 2017年图灵奖获得者Patterson和Hennessy	国际视野、敬业精神、创新精神、责任感和使命感	小组讨论, 课堂讲授, 视频演示, 案例分析
中央处理器	为什么要研发国产CPU芯片?	中央处理器CPU的功能和组成, 指令执行的数据通路, 曲折的中国芯片研发道路	大国工匠精神、制度自信、文化自信	分组任务, 课堂讲授, 视频演示, 案例分析
总线系统	各功能部件之间如何进行数据交换	总线的瓶颈, 总线结构, 总线仲裁和定时协定	团结协作、权利平等、服务意识	问答交流, 课堂讲授, 视频演示
输入输出系统	高速的CPU与速度参差不齐的外部设备同步?	多种多样的输入输出设备, CPU与不同I/O设备接口的数据传送方式	爱岗敬业、遵纪守法、环保意识	问答交流, 课堂讲授, 小组讨论

4 混合式课程思政教学过程设计

指令系统是计算机组成原理的核心章节, 也是比较枯燥抽象的内容。下面以指令系统为例从课前准备、课堂教学及课后反馈 3 个阶段说明教学过程的设计。

4.1 课前准备阶段

课前给学生提前布置预习任务, 以问题“高级语言程序如何在计算机上执行?”为驱动, 引导学生阅读已上传的视频、课件和案例, 进行思考。对学生进行分组, 由小组长组织同组同学查阅 CPU 指令集(架构)相关资料, 了解 CPU 芯片和指令架构的关联和最新研发进展。进行线上小组讨论。小组长记录本小组预习遇到的难点和疑问, 反映给老师。

4.2 课堂教学阶段

课堂教学, 教师的活动主要包括导入新课、讲授新课。

(1) 导入新课

冯·诺依曼提出的存储程序和程序控制理念, 都涉及到程序。程序由一系列的机器指令组成。机器指令的集合就是指令系统。指令系统位于计算机硬件与软件的交界面上, 从这里可以分别向上、向下进行软件和硬件设计, 所以指令系统设计是计算机的关键所在。一旦把程序装入内存, 就可以交由 CPU 自动完成取指令和执行指令的任务。

(2) 讲授新课

结合课件和学生预习测试情况, 讲解相关知识点, 同时自然融入课程思政。

(a) 指令系统。按逻辑分类有两类指令集: 复杂指令集(CISC)与精简指令集(RISC)系统。RISC 指令系统出现的原因主要是: 最常用的简单指令占指令总数的 20%, 但是在程序中出现的频率却占 80%。鼓励学生, 建立科学思维, 找到问题的关键因素, 把时间和精力用于重点突破上, 引领科学发展。

(b) 指令格式。一条指令应告诉机器, 要做什么(操作码)? 对谁操作(地址码)? 通过实例说明指令的设计思想。

(c) 指令和数据的寻址方式。以经典机器的指令格式及其寻址方式, 高级语言编译成汇编语言, 再翻译成机器语言实例说明计算机组成原理与程序设计等其他课程的联系, 引导学生建立整体系统观。

(d) 案例分析: 制约 CPU 芯片性能的因素, 除了制造环节外, 还有一个基础且关键的环节是指令集(架构)。

CISC 通过增强指令系统的功能, 指令复杂了, 执行时间必然加长, 因此软硬件的功能分配必须恰当。1975 年 John Cocke 提出了精简指令系统设想。David Patterson 教授领导的研究组, 研制了 RISC-I 和 RISC-II 计算机。因开创了系统的、定量的方法来设计和评价计算机体系结构, 对 RISC 微处理器行业产生持久影响, 2017 年 John Hennessy 和 David Patterson 被授予图灵奖。

目前主流的 X86、MIPS、ARM、RISC 都是国外的指令集。自主 CPU 必须基于自主指令集，才能杜绝高科技芯片卡脖子问题。2021 年，龙芯中科发布完全自主研发 LoongArch 指令集，阿里发布自研的飞天云计算操作系统。以指令系统的发展史和国内对指令系统研发的自强不息，开阔学生的国际视野，激发敬业精神和创新精神，科技报国的责任感和使命感。

4.3 课后反馈阶段

布置课后作业和章节测试，根据测试情况，进行教学反思。通过 QQ 群推送相关新闻时事，并对学生提出的疑问进行解答。鼓励学生自主查阅资料，搜索当前最新的 CPU 芯片及其使用的指令系统架构。

5 教学效果分析

近两年《计算机组成原理》采用基于中国大学生 MOOC 课网和超星网络教学平台进行线上线下混合教学。利用线上资源中视频和部分测试题来源于中国大学生 MOOC 课网，其他资源由教师上传或给出超链接。

表 2 结课后学生的问卷调查结果

能力描述	分数				
	5分	4分	3分	2分	1分
1、能够基于计算机硬件系统各功能部件的工作原理、设计和实现方法，分析计算机软、硬件之间的关系	46.30%	48.10%	5.60%	0	0
2、能够牢固建立计算机整机的概念，具备对硬件系统的分析、开发和设计的能力	48.10%	38.90%	13%	0	0
3、能够融会贯通计算机组成原理课程各章教学内容，通过知识的综合运用，具备设计一个完整的 CPU 的能力	38.90%	35.20%	25.90%	0	0

课程考核采用了过程性多元考核评价体系。课程思政注重价值塑造，以专题讨论、案例分析、小组讨论和分组任务等形式融入思政元素。课程思政没有单独考核，列入平时成绩中。根据学生考勤、讨论、分组汇报、课后作业及在线学习情况中，统一公式计算成绩，并在教学平台上展示，做到有迹可循，公平透明。

从学生上课的积极性、分组报告、小组讨论、课堂互动反应和平时线上交流情况来看，学生的整体系统观有很大增强。与未进行线上线下混合思政教学的学期相比，学生的学习成绩有较大提高。

表 2 为课程结束后对学生发放的调查问卷，从三个方面调查学生经过线上线下混合思政教学后的效果。从问卷结果来看，学生的整体思维和系统能力已经达到了课程教学目标。

6 结束语

线上线下混合式教学的计算机组成原理课程思政，突出“阶段化”特征，以问题为驱动，将思政教育无缝融入线上预习、复习和线下课堂讲授中，使知识传授、能力培养与价值塑造融为一体，有助于学生树立全局的系统观和正确的价值观。在今后的教学过程中，将对线上线下混合式课程思政教学模式进行更深入、更透彻的研究，进一步提升教学质量。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知 [EB/OL]. (2020-06-01) [2022-09-14]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [2] 光明网. 全面推动新阶段学校思政课高质量发展 [EB/OL]. (2020-06-01) [2022-09-14]. <https://m.gmw.cn/baijia/2020-12/16/34467089.html>.
- [3] 张博, 张世昌. 高校思政课混合式教学整体性的三个协同 [J]. 思想政治教育研究, 2020(6): 98-101.
- [4] 杨晓宁, 王维美. 高校思政课混合式教学高质量发展的内涵、问题及实践策略 [J]. 扬州大学学报 (高教研究版), 2022, 26(4): 96-102.
- [5] 中华人民共和国教育部. 教育部等十部门关于印发《全面推进“大思政课”建设的工作方案》的通知 [EB/OL]. (2022-08-10) [2022-09-15]. http://m.moe.gov.cn/srcsite/A13/moe_772/202208/t20220818_653672.html.
- [6] 汤佳梅, 周晓宏. 高职院校人工智能与信息技术应用公共课的互动式思政教学探索与实践 [J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(2): 83-87.
- [7] 白中英. 计算机组成原理 (第六版) [M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [8] 吴强, 彭蔓蔓. 计算机组成课程思政教学实践与探讨 [J]. 计算机教育, 2019, 11: 11-15.