

Analysis of Enforcing Comprehensive Teaching Model Based on Computational Thinking

Jing Li, Huaiyu Liu

School of Computer Science and Technology, Huaibei Normal University, Huaibei Anhui
Email: cleverant@163.com

Received: Apr. 2nd, 2020; accepted: Apr. 17th, 2020; published: Apr. 24th, 2020

Abstract

Taking the common basic lessons of computer as an example, this paper introduces the enforcing comprehensive teaching model based on computational thinking from four aspects: teaching idea, teaching activities, teaching platform and evaluation mode to provide experience and strategies for curriculum reform.

Keywords

Computational Thinking, Common Basic Lessons of Computer, Enforcing Comprehensive Teaching Model

基于计算思维的计算机公共基础课程混合教学模式浅析

李 璟, 刘怀愚

淮北师范大学, 计算机科学与技术学院, 安徽 淮北
Email: cleverant@163.com

收稿日期: 2020年4月2日; 录用日期: 2020年4月17日; 发布日期: 2020年4月24日

摘 要

本文从教学理念、教学活动、教学平台、考评方式四个方面对计算机公共基础课程改革进行探索, 构建基于计算思维的“课堂教学 + MOOC + SPOC”混合教学模式, 努力培养具备计算思维素养的高质量创

新型人才。

关键词

计算思维, 计算机公共基础课, 混合教学模式

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

作为我国高等教育教学内容的重要组成部分, 计算机公共基础课程在培养学生信息能力、计算思维和创新意识等方面具有不可替代的基础性作用。随着现代信息教育技术的快速发展, “教师讲授, 学生实践”的传统教学模式已经不能完全适应教学需求, 充分结合线上线下教学优势的新型教学模式是课程改革和建设的努力方向, 以计算思维为导向构建“课堂教学 + MOOC + SPOC”混合教学模式真是改革探索的具体体现与实际操作。

2. 基于计算思维的混合教学模式

目前, 安徽省省属高校的计算机公共基础课一般作为通识课程或基础课程在低年级非计算机专业开设, 主要有以下特点: 大班授课, 学生基础参差不齐; 课程定位不准, 教学模式单一; 知识点庞杂, 课程内容滞后; 课时压缩减少, 资源配备不均衡; 智能终端不断向传统课堂延伸。

随着云计算、大数据、移动互(物)联网、智能终端等网络信息技术产物在教育领域中的应用, 其带来的冲击和产生的影响促使高校计算机公共基础课程教学模式必然发生变化。因此, 有针对性的选择利用 MOOC 和 SPOC, 结合传统课堂优势, 进行基于计算思维的教学改革和研究势在必行, 探索构建能较好满足创新人才培养需求的高校计算机公共基础课程混合教学模式。

2.1. 计算思维

2006 年美国卡内基梅隆大学周以真教授首次提出计算思维的定义, 她认为“计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动”[1]。简单来说, 计算思维就是“利用计算机解决计算问题”, 它反映了计算机学科最本质的特征和最核心的方法。2009 年, 教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出的计算机基础教学四个方面的能力目标中, 涉及计算机学科专业能力的是对计算机的认知能力和应用计算机的问题求解能力[2], 而这两方面都属于计算思维的范畴。因此, 将计算思维能力培养作为计算机基础教学的核心任务, 不仅是现有计算机基础教学的根本任务和核心知识内容, 而且反映了计算机学科的本质, 也体现了通识教育应有的特征[3], 将计算思维贯穿大学计算机公共基础课程教学改革具有重要的现实意义。

2.2. MOOC 模式

MOOC (Massive Open Online Course), 指大型开放式网络课程, 近年来被广泛融入传统课堂, 是新型教育学习的典型模式之一[4]。不同时空地域、不同起点层次的学生可以在 MOOC 平台上共享国内外知名高校各学科最优质的开放性课程资源, 自主完成学习、考核、评价、结业等各个过程。MOOC 具有开

放快捷的巨大优势, 但学生与教师的虚拟接触使师生间缺乏了解的过程, 课程与内容的开放普适使教学缺乏一定的针对性, 这些局限性也逐步显现。

2.3. SPOC 模式

SPOC (Small Private Online Course), 指小规模限制性在线课程, 它继承了 MOOC 教育思想, 使用 MOOC 的技术平台和教学手段, 但相对于 MOOC 的 Massive 和 Open 而言, “Small” 和 “Private” 是 SPOC 的显著特征, 是针对小规模特定人群的一种新的教育教学模式[5]。各个高校可以根据各自生源特点和专业需求, 建设具有本校特色的课程资源, 通过设置申请和审批流程, 为本校学生开设微课、微视频等形式的小众化特色教学。

2.4. 基于计算思维的“课堂教学 + MOOC + SPOC”混合教学模式

针对当前计算机公共基础课教学中存在的问题, 以计算思维为导向, 充分利用课堂教学情感融入自然、互动交流直接的特点, 融合 MOOC 与 SPOC 的平台资源优势, 构建符合本校教学需求的“课堂教学 + MOOC + SPOC”混合教学模式。在具体实施中以计算思维为导向, 从教学活动、教学平台、考核方式等方面进行分析设计, 推动课程各方面、教学各环节的创新与改进, 提高课程教学质量与效果, 增强学生自主学习的能力与效率, 培养提升学生的综合能力和全面素质。

3. 计算思维教学理念的融合

长期以来, 认为计算机基础课就是介绍“计算机硬件组成”、讲解“办公软件使用方法”、讲授“简单程序设计”的片面观点, 使学生和教师轻视课程学习和教学投入, 严重影响教学质量和效果。因此, 要努力转变课程教学理念, 将“计算思维”融入教学全过程各环节, 确立培养具有较高计算思维素质的创新型人才为课程教学目标; 同时, 引导学生树立正确的课程观, 明确课程学习目标, 在增强计算机认知能力的同时, 更注重应用计算机解决问题能力的提升。

3.1. 优化课程内容层次

目前, 计算机公共基础课程教学内容偏重于对计算环境的介绍和方法技能的讲解, 各知识点分散, 计算思维的逻辑脉络不清, 对设计思路、解决方法等涉及思想培养的内容有所缺失。因此, 需要以培养计算思维能力为目标, 组织优化课程教学内容, 重新梳理知识点与计算思维的内在联系, 形成信息素养通识、计算思维训练、综合应用实践的分层次课程内容体系, 组织和运行分层次分类别教学。以我校开设的《大学计算机基础》和《C 语言程序设计》为例, 对教学内容进行重组梳理和优化分层, 通过提炼信息通识的核心思想、加强软件与算法设计的思维训练、培养自主解决问题的综合能力层层推进, 逐步实现计算思维培养目标, 如图 1 所示。

对教学内容进行优化分层, 从提炼讲解信息通识的核心思想, 到注重加强软件与算法设计的思维训练, 再到培养自主解决问题的综合能力, 紧扣计算思维培养目标逐层逐步推进教学, 如图 1 所示。

3.2. 挖掘计算思维教学内容

计算思维是运用一系列计算科学的办法来解决问题的思维方式, 常用的办法包括约简、嵌入、转化、仿真、递归、抽象、分解等。在教学过程中, 有意识地梳理提炼日常工作生活和课程教学内容中的典型问题及案例, 基于有关知识点进行思维诠释和传授, 引导学生利用计算机思维表述问题、分析问题和解决问题。以《大学计算机基础》为例, 挖掘课程内容中的计算思维相关知识点, 根据内容层次确定有所侧重的培养目标, 如表 1 所示。

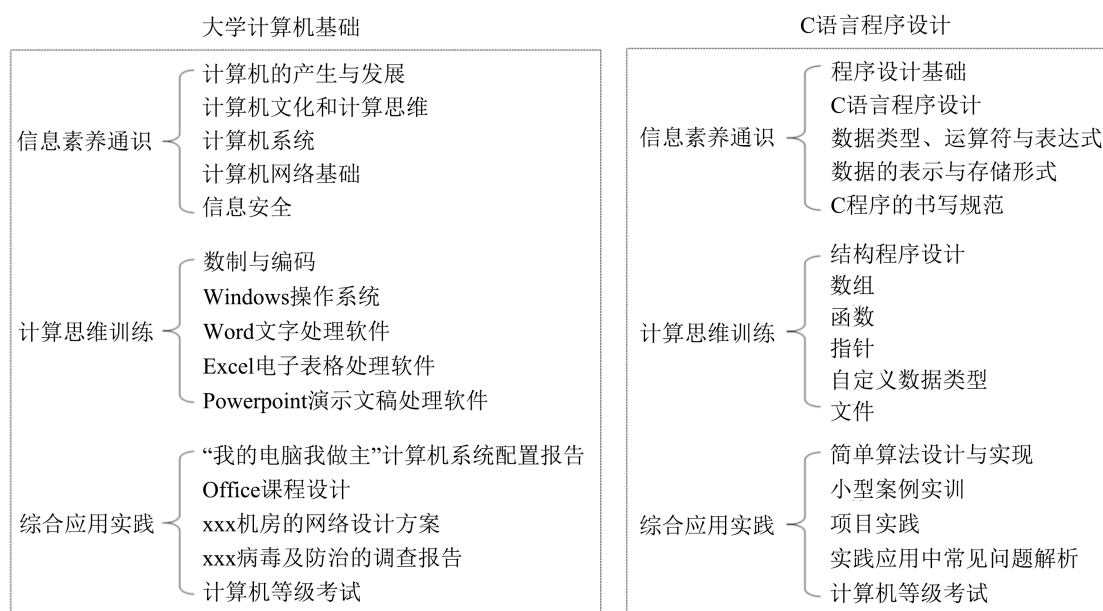


Figure 1. The hierarchical course content system

图 1. 分层次的课程内容体系

Table 1. Relative knowledge unit about computational thinking in Basic Computer Science

表 1. 《大学计算机基础》计算思维相关知识点一览表(部分)

知识点	计算思维相关方法	内容层次	思维培养
.....
计算机的发展历程	拓展	信息素养通识	发展思维
图灵机模型	抽象	信息素养通识	抽象思维
操作系统的产生和使用	抽象、分解	信息素养通识	发展思维、抽象思维
存储器管理	预置、缓存	信息素养通识	并行思维、共享思维
人工智能概述	转化、启发式推理	计算思维训练	学习思维、系统思维
算法与程序	抽象、分解、系统	计算思维训练	抽象思维、系统思维
数制与编码	计算、转化	计算思维训练	数据思维
多媒体技术概述	转化、递归	计算思维训练	信息处理思维
数据的存储与传输	冗余、容错、纠错	计算思维训练	数据思维、校验思维
网上信息搜索	关注点分离、抽取	信息素养通识	检索思维、折中思维
Office 软件操作	分解、约简、归纳	计算思维训练	操作思维
求职材料设计	分解、系统	综合应用实践	系统思维
关于xxx的设计方案	分解、系统	综合应用实践	系统思维
.....

在实施本校计算机基础课程改革时, 根据优化后的教学内容层次, 适当减少单纯计算机软件使用操作的教学时数, 加强算法与程序设计内容的讲解, 突出计算机系统基础重点内容, 注重综合应用实践的引导与分析, 促使学生从自然思维向计算思维转变。

4. 不同教学活动的配合

混合模式中的教学活动根据开展时段采取不同形式, 教师与学生作为参与主体在其中具有不同角色, 教师是活动的组织者, 以学生为中心在课前初学、课中研学、课后复学中开展活动, 学生通过积极参与多种形式教学活动获取知识、提升能力。因此, 形成了从参与主体和教学时段两个维度组织进行教学活动的方 法, 如图 2 所示。

4.1. 课前初学

教师在课前下发学习任务单, 在线组织教学活动和指导学生自主学习。学习任务单主要包括学习指南、学习任务、学习资料、学习总结等内容, 其中学习任务的设计至关重要, 即需要将教学重点、难点转化为问题, 引导学生利用 MOOC/SPOC 资源自主解决问题完成初学任务。

4.2. 课中研学

课堂上, 教师通过案例引入、问题导向等手段进行教学, 通过对知识难点推演, 对作业、报告点评, 组织学生以小组为单位为进行问题研讨、对学习成果进行展示, 引导学生关注思维应用, 主动使用计算思维解决问题。

4.3. 课后复学

课后, 教师组织学生分享学习心得和成果, 利用网络信息平台引导学生对课前、课中的教学内容及拓展知识进行交流与讨论, 鼓励帮助学生通过 MOOC/SPOC 平台进行自测和项目实践等。同时, 结合自我评价、团队评价和师生互评对课前和课中的教学活动与效果进行综合评价, 通过复习、反思、总结提高学习效果。

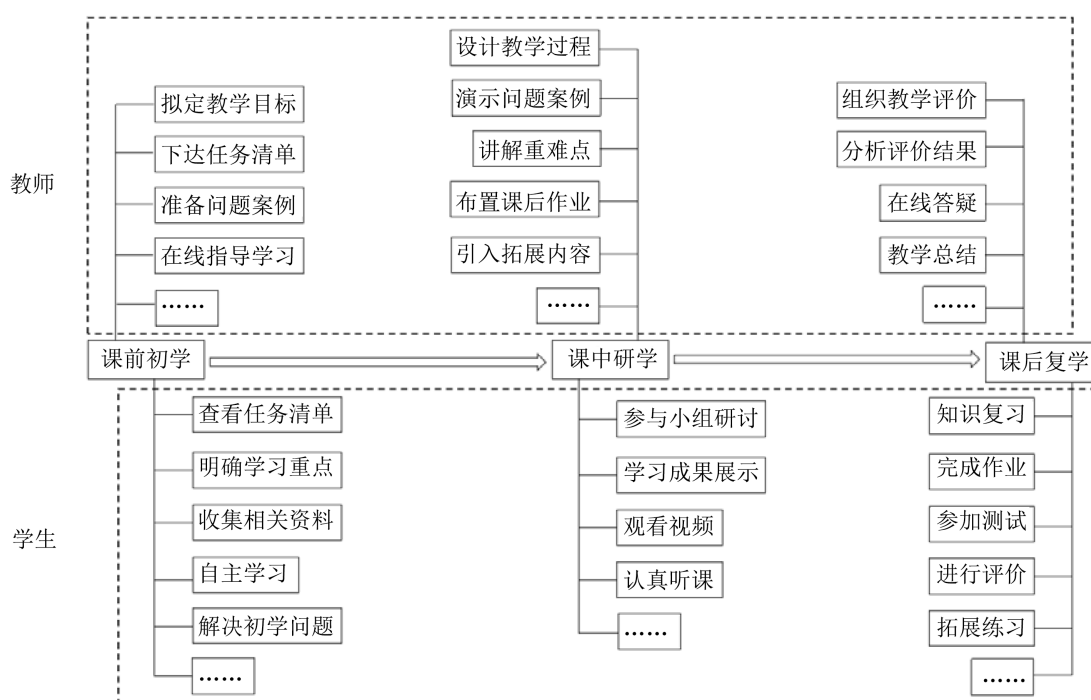


Figure 2. Various forms teaching activities based on two dimensions

图 2. 从两个维度组织多种形式的教学活动

5. MOOC 与 SPOC 的结合

计算机公共基础课程需要面对的学生存在有专业、基础和层次的差异, 教学内容和要求不能固定不变。注重将 MOOC 与 SPOC 平台有效结合, 根据各专业学生的特点和需求, 在平台选择和资源开发上有所侧重, 力争内容紧贴专业方向, 确保学生可以根据自身情况随时随地学习, 可以较好地弥补教学对象不同带来的教学效果差异性的问题。

5.1. 平台选择

MOOC 平台中的课程资源一般都是标杆内容, 即必须包含一门课程的完全完整的教学内容, 在深度和广度上都有具体要求。而 SPOC 中主要是基于 MOOC 的特色课程内容, “特色”不仅体现在内容选择的差异化, 还反映在相同教学内容的差异化讲解, 以及面向不同基学生采取的不同教学方法等。通过 MOOC 平台可保证在师资水平和学生特点都存在差异的情况下仍可以使学生接受到稳定的高质量的课程教学; 通过利用 SPOC 平台中的资源可以满足不同层次学生的差异化、特色化教学需求, 进一步调动师生教与学的积极性和主动性。

5.2. 资源开发

MOOC 和 SPOC 中的课程资源的开发在构建混合教学模式中起到重要的基础性作用, 主要有引进、自建和改造三种模式, 即直接引进优质 MOOC 平台中的课程资源, 建设本校自有 SPOC 资源, 调整改造已有资源。本校的课程资源开发主要采用前两种模式, 选择“爱课程网”等 MOOC 平台中的优秀课程资源作为课程标杆内容, 同时开发具有本校特色的计算机公共基础 SPOC 资源。根据本校实际, 统筹考虑计算思维培养和计算机等级考试要求, 使用优质资源, 录制有关知识点微视频, 制作课程教学辅助材料, 较好地满足了教学需求, 逐步形成了本校特色[6]。

6. 考核与评价的综合

传统的考核体系一般包括平时考核和期末考核两部分, 平时考核只注重学生课堂出勤情况, 而期末考核多是通过单纯的期末考试成绩来体现。为了能全面反映学生对课程知识的掌握情况和计算思维能力素质的具备程度, 在传统考核方式的基础上建立综合考评体系, 充分显示对学生平时主动学习、思考和主动实践的引导和激励作用, 强化创新精神和综合能力的培养。

6.1. 建立全过程考评机制

在原有考核方法的基础上进行改革和探索, 将单一考核评分转变为全过程考核评价。加强考核与评价相结合, 将教学各环节中的学生自我评价、团队评价和师生互评结果作为重要的考评依据; 加强实践能力的培养, 注重实验、项目开展过程中解决问题的能力考查, 弱化试卷理论考试; 加强学习过程的体现, 关注学生自主学习能力的评估。

根据上述思路, 在传统考核基础上, 结合教学评价结果形成适用于“课堂教学 + MOOC + SPOC”混合教学模式的全过程考评方法, 包括平时考评(60%)和期末考评(40%)。在平时考评中, 课堂表现占 35%、MOOC 占 10%、SPOC 占 15%, 借助 MOOC 和 SPOC 平台的测试和考核模块, 使教学过程中开展的考核更具实时性和针对性, 力争全面和公正地显示学生从课外到课上的实际学习情况; 在期末考评中, 第一学期期末考核占 20%, 第二学期计算机等级考试 20%, 将以测试思维为主的知识性考核转变为注重问题求解过程的多样性与重构性, 从而鼓励学生积极思维, 大胆创新。

6.2. 建设可扩展型题库

计算机公共基础课程的全过程综合考核评价体系中,用于练习、测验和考试的试题需要适应不同专业层次学生的需求,可以通过建设可扩展型题库实现综合考评中分级和个性化测试。所谓“可扩展”就是以基本题库为范本根据不同专业与计算机的联系和具体应用,扩展出不同难度层次和专业方向的衍生题库。基本题库中包含学生应该掌握的可测试学习内容的基础题目,可开放给学生复习和练习;衍生题则是由基础题演变而来,虽然与基础题具有同一知识点考核作用,但会根据不同专业特点,在题干表述、选项设置、难度层次等方面进行改变,主要用作测验和考试。

7. 总结

针对大学计算机公共基础课教学中存在的问题,以计算思维为导向构建“传统教学 + MOOC + SPOC”混合教学模式,在教学理念的转变、教学活动的开展、学习平台的结合、考核评价的综合等方面进行改革研究,为新形势下计算机课程教学改革和创新实践型人才培养提供经验与策略。

基金项目

安徽省高等学校省级质量工程重大教研项目(2016jyxm0934)。

参考文献

- [1] Wing J.M. (2006) Computational Thinking. *Communications of ACM*, **49**, 33-35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- [2] 何钦铭, 陆汉权, 冯博琴. 计算机基础教学的核心任务是计算思维能力的培养[J]. 中国大学教学, 2010(9): 5-9.
- [3] 教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会. 高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [4] 王文礼. MOOC 的发展及其对高等教育的影响[J]. 江苏高教, 2013(2): 53-57.
- [5] Armando Fox (2013) From MOOCs to SPOCs. *Communications of the ACM*, **56**, 38-40.
<https://doi.org/10.1145/2535918>
- [6] 李璟, 刘怀愚. 基于混合教学模式计算机公共基础课的 SPOC 设计与开发[J]. 教育进展, 2019, 9(3): 360-364.