

基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学研究

吴海波,夏新军

(湖南科技大学 计算机科学与工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:我国高校计算机实践教学正面临着教学理念相对落后、教学灵活性差、教学质量不易控等困境。ACM/ICPC 作为计算机科学精英学生的培养机制,在提升学习兴趣、培养创新能力及学习成果的量化上都有较为实用的理论和高效的方法。将 ACM/ICPC 的精英培养机制应用到计算机实践中,以“兴趣是学习的动力”为理论基础,以培养创新能力为教学目标,突出学生的主体性,同时通过教学辅助平台为实践教学效果评价提供量化的标准。

关键词:实践教学;ACM/ICPC;培养机制;教学模式

中图分类号:G64

文献标志码:A

文章编号:1674 - 5884(2014)05 - 0125 - 02

计算机实践教学中的问题:一是实践教学理念相对落后。实践教学过于注重形式,不利于学生创新能力的培养。二是计算机实践教学过程受到课程时间及软硬件实验设备的制约,灵活性较差。三是实践中质量控制不易量化,实践教学的质量评价标准不一。我们认为,计算机实践中存在的一些不足大多可以通过 ACM/ICPC(ACM International Collegiate Programming Contest, ACM 国际大学生程序设计竞赛)得到有效的补充和弥补^[1]。

1 ACM/ICPC 简介

ACM/ICPC 是由 ACM(Association for Computing Machinery, 美国计算机协会)承办的旨在展示大学生创新能力、团队精神和在压力下编写程序、分析和解决问题能力的年度竞赛。ACM/ICPC 作为一种发现和培养计算机科学精英学生的方式,吸引了国内外众多高校的积极参与。各高校以团队的形式参加 ACM/ICPC 竞赛,每队由 3 名在校大学生组成。比赛期间,每队使用一台电脑在 5 小时内编程解决 7~10 个问题,获胜者为正确数目最多且总用时最少的队伍。近年来,ACM/ICPC 在我国得到了大规模的推广^[2]。湖南科技大学从 2008 年开始参加该项赛事。作为普通高校,尽管参加时间较短,但多次在湖南省程序设计大赛中获奖,并分别在第 37、38 届 ACM/ICPC 亚洲区域赛中获得银奖,取得了一定的成绩。通过参加 ACM/ICPC 竞赛,湖南科技大学在培养计算机科学顶尖学生上有一定的教育理念与创新方法,特别是针对计算机教育中的动手能力的培养有一些独特的教学模式。

2 ACM/ICPC 培养机制的特点

培养一名优秀的 ACM/ICPC 选手,既要提供计算机专业知识的培训,又要全面提升学生的自主创新能力。要获得优异的比赛成绩,从选手的选拔、培训、组队及参赛无不需要精心的准备和组织。ACM/ICPC 主要是培养参赛选手的创造力、团队合作精神以及在软件程序开发过程中的创新意识^[3]。ACM/ICPC 选手的培养机制主要有以下特点。

2.1 以培养学习兴趣为导向

培养 ACM/ICPC 选手的首要条件是激发选手的学习兴趣。培养 ACM/ICPC 选手的学习兴趣有很多机制、方法和手段。包括竞赛实时排名、解题数目的实时统计、团队之间的协作与竞争关系都可以激励选手的学习热情和学习动力。实践证明,ACM/ICPC 培养面向竞赛,能充分利用解题之后的成就感来激发选手学习潜力,激发学习兴趣。

2.2 以培养创新能力为目标

ACM/ICPC 竞赛本身就旨在展示大学生创新能力。因此,ACM/ICPC 培训内容并不仅限于编程技巧和算法的实现,而是分析问题、解决问题能力的提高。ACM/ICPC 竞赛试题难度大,强调算法的时空效率。命题涉及的知识面广,包括计算机科学、信息科学、数学知识及一定的英语水平。通过 ACM/ICPC 的培训,选手们的思考能力得到了大量的练习,在问题解决、分析和解构中,有着更快的思路和方法。ACM/ICPC 不仅强调学科的基础,更强调全面素质和能力的培养。尤其是 ACM/ICPC 竞赛试题并无现存的算法,解题思路也不唯一,只有培养选手的创新精神才能全面提升选手们的解题能力。因此,创新能

力是 ACM/ICPC 选手培养的重点。

2.3 以提升主动性为原则

ACM/ICPC 培训过程艰苦而漫长,要达到一定的参赛水平,选手至少得经过 1~2 年的高强度、大题量的训练,这对选手的智力与毅力无疑是很大的挑战,也给 ACM/ICPC 教练的培训手段带来了一定的困难。仅仅依靠教练的知识传授、安排及组织而选手们被动的接受任务是很难培养出一名优秀的 ACM/ICPC 选手。因此,提升选手的学习主动性,让选手自己发挥学习主观能动性也成为培训的主要手段。

2.4 以评判系统为量化指标

ACM/ICPC 评判系统大都对每个选手的解题数、在线时长、练习内容、日志等有着详细的记录,从这些数据中可以基本评价选手的学习内容及进度,从而有针对性的对选手进行培训。同时,利用评判系统中的数据,采用数理统计、数据挖掘等理论和技术来量化选手知识点的掌握程度、培训效果的优劣,更能使培训事半功倍。

3 基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式

教学模式是构成课程和作业、选择教材、提示教师活动的一种范式或计划^[4]。与之相对应的实践教学模式则是在实践教学理论的指导下,根据实践教学的规律原则而归纳提炼出的具有典型性、稳定性、易学性的实践教学活动的程序或框架。将先进的教育理论、技术和方法引入到实践教学中来设计教学模式,是实践教学由“教”为主向“学”为主的模式发展的重要途径。鉴于 ACM/ICPC 培养机制在计算机顶尖人才培养上的优势,将其引入至计算机实践教学,设计基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式也就是一种必然。整个实践过程以学生为主导,重在培养学生创新学习的能力。

3.1 实践教学目的

基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学以“提升学生计算机实践学习兴趣”为核心,注重学生自主学习,着眼于学生创新思维能力的培养。首先让学生根据学习兴趣自主学习,然后根据学生的具体情况进行相应的辅导。模式应用 ACM/ICPC 中的竞赛机制来吸引学生自主自发进行计算机实践学习,来激发学生兴趣,达到实践教学育人的目的。

3.2 实践教学原则

通过各种途径提升学生的学习兴趣,引导学生自主学习,以培养学生的创新能力为主是基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式的实践教学原则。在计算机实践教学过程中,教师要创设宽松、自由的实践环境,提供解决问题的信息,激励学生的内在学习动力,充分发挥学生的主体性,增强学生团结协作能力,使学生获得解决问题的技能。

3.3 实践教学基本程序

基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学包括以下几个环

节:(1)创设问题。教师根据学生实践课程的要求,选择与当前实践学习主题密切相关的问题作为学习的中心内容。(2)自主学习。教师仅仅向学生提供解决问题的有关理论基础和信息,由学生组织自学,同时注重发展学生的自主学习能力。(3)协作学习。协作学习指通过讨论、交流、团队协作,不同方式、方法的解题方案的交流,加深每个学生对当前问题的理解。(4)指导学习。教师根据学生的学习情况和知识结构进行相应指导、启发。(5)效果评价。学习效果的评价应在整个实践教学过程中随时进行。(6)总结。由教师进行实践教学概括和总结。

3.4 辅助系统

基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式需要提供一个实践教学管理平台。该平台应能提供学生计算机实践的基本资料和开放式环境供学生自主学习,还应提供实践教学质量评判的量化指标,供教师有针对性地指导学生的学习。

3.5 实施建议

基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式的实施过程中,教师要充分调动学生的学习积极性,坚持学生作为学习主体的精神,教师教学以启发为主。

4 结语

综上所述,基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式能充分利用 ACM/ICPC 培养机制的优势,弥补了计算机实践教学中的种种不足。湖南科技大学自 2010 年起在计算机实践教学引入 ACM/ICPC 培养机制后,先后开发了基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学辅助平台,在 C 语言程序设计、数据结构等实践课、课程设计中应用了基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式,学生的动手能力及创新能力有了很大的提高,取得了较好的教学效果。因此,将基于 ACM/ICPC 的计算机实践教学模式应用到高校计算机教育的各主要实践教学环节中,对强化实践教学、深化实践教学方法改革,加强实践育人队伍和实践育人基地建设,切实提高高校实践育人水平,不断提升高校教育质量有着重要的参考价值和推广意义。

参考文献:

- [1] 邝祝芳,余绍军,杨卫民. ACM/ICPC 对培养信息学科创新型人才的作用[J]. 计算机教育,2013(3):4-6.
- [2] 金保华,闫红岩,张晓娟,等. 基于 ACM/ICPC 的程序设计语言的教学改革与实践[J]. 中国电力教育,2011(20):79-80.
- [3] 郭嵩山,王磊,张子臻. ACM/ICPC 与创新型 IT 人才的培养[J]. 实验室研究与探索,2007,26(12):181-185.
- [4] 乔伊斯. 教学模式[M]. 荆建华,宋富钢,花清亮,译. 北京:中国轻工业出版社,2002.

(责任校对 谢宜辰)