

基于 CDIO 模式的编译技术课程教学改革探究

陈淑凤

武汉晴川学院·中国·湖北 武汉 430000

【摘要】以 CDIO 工程教育模式为指导,结合本校计算机专业必修课《编译技术》的教学现状,对现有的教学模式、教学大纲、考核方式进行改革。以期提高学生学习《编译技术》的热情,掌握更多的知识并能将知识应用于实践。通过改革,希望学生能以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。进而为学生毕业后工作所需工程基础知识能力、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面打下坚实的基础。

【关键词】CDIO 工程教育模式; 编译技术; 改革

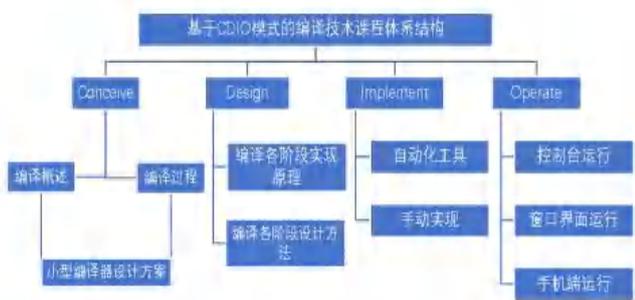
引言

CDIO 工程教育模式是近年来国际工程教育改革的最新成果。从 2000 年起,麻省理工学院和瑞典皇家工学院等四所大学组成的跨国研究获得 Knut and Alice Wallenberg 基金会近 2000 万美元巨额资助,经过四年的探索研究,创立了 CDIO 工程教育理念,并成立了以 CDIO 命名的国际合作组织。CDIO 的理念不仅继承和发展了欧美 20 多年来工程教育的理念,更重要的是系统地提出了具有可操作性的能力培养、全面实施以及检验测评的 12 条标准^[3]。

CDIO 代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate)^[1]。它旨在提高学生的实际动手能力,通过产品研发到产品运行,让学生发挥主观能动性,自主的查阅资料、整合资料、分析问题、解决问题。从而激发学生的自我学习能力。

编译技术是本校计算机专业的一门重要专业课,旨在介绍编译程序构造的一般原理和基本方法。内容包括语言和文法、词法分析、语法分析、语法制导翻译、中间代码生成、存储管理、代码优化和目标代码生成。虽然只有少数人从事编译方面的工作,但是这门课在理论、技术、方法上都对学生提供了系统而有效的训练,使学生编写出高效,稳健,占用内存少的程序,同时也有助于提高软件人员的素质和能力。

1 改革课程体系和教学内容



1.1 构思(Conceive)

教学过程中,首先向学生展示以 C 语言为例的小型编译器的设计界面,激发学生学习的兴趣。然后以程序中的简单语句为例,介绍编译程序各个阶段的工作原理和所需技术。并对照课本逐一介绍后期每个阶段的工作原理和技术将在哪个知识单元学到。并通过思维导图向学生介绍章节优化整合内容,从三维角度对本门

课程进行大概介绍,而不是课本上面的二维知识体系结构-各章节内容依次顺序讲解。对课本内容优化整合,学生对知识的学习不再片面化。本论文也是以 C 语言子集系统为例,贯穿整本教材,深入讲解编译的五个阶段的工作原理和实现技术。以编译的第一个阶段-词法分析为例,先从英语单词的学习入手,继而介绍编译程序中单词的识别方法。进一步引出形成单词的正规式、正规文法和自动机概念。自动机识别单词是编译程序的第一个阶段的工作方式,自动机工作的原理是状态转换图,继而又跟学生讲解状态转换图的工作原理。这样,第一章所有的知识点都讲清楚了。通过词法分析的讲解过程,可以看出并没有按照课本中的各个章节知识点一一顺序讲解,而是根据项目需求优化整合内容。这样知识点的讲解既不生硬,学生也容易理解,不会出现知识点的断层现象。最后通过简单代码的导入,进一步讲解编译程序每个阶段的工作原理和实现技术。通过代码形式讲解,更贴切计算机专业学生的学情特点,同时也为后续的小型编译器的设计奠定基础。学生通过简单语句的执行过程和实现技术,可以构思后期课程设计内容-小型编译器的设计与实现。

1.2 设计(Design)

如何通过所学的知识正确完成小型编译器的设计是 CDIO 模式的第二个步骤。通过编译各个阶段的工作原理和实现技术的讲解,学生了解并掌握了编译每个阶段所需要学习的关键技术和实现算法,从而完成设计阶段的工作。编译总共分为 5 个阶段,每个阶段的工作原理和实现技术学生不一定一次就能完全消耗吸收。学生应该根据自身学习的实际情况,选择合适的设计方法进行详细的研究,为后续的实现环节打基础。同时,教师也应该善于通过生活实例引导学生学习。以词法分析为例,为了识别高级语言的单词,需要借助自动机理论,学生可能之前没有学习自动机相关的知识,教师可以根据日常生活中自动售票机的工作原理,引导学生理解自动机工作的原理,并画出相应的状态转换图。进而,引导学生如何实现 C 语言子集的词法分析器的设计。这样,学生在后期课程设计环节也会融会贯通,不至于无从下手。

1.3 实现(Implement)

本阶段主要关注的是如何实现编译各个阶段的功能需求。具体到每一个阶段采用什么算法,选用什么语言。课程设计要求学生选择自己擅长的语言进行编程,不限制最后运行的界面,可以是控制台程序,也可以是窗体程序抑或是手机端程序。以语法分析阶段为例,语法分析的功能是在词法分析的基础上,进一步确

定单词与单词之间是否构成合法的语法结构,通过自下而上和自上而下两种方式可以选择不同的算法实现。确定好算法后,学生还需要在界面中体现算法的标志性结果图。比如如果采用自上而下的语法分析算法,学生需要在运行结果中显示 first 和 follow 集合的结果,并展示分析表的结果。通过这种严格的要求,学生才可以真理解并掌握每个阶段的实现技术,融会贯通,同时也可以提高自己的编程能力和调试能力。

1.4 运作 (Operate)

最后调试运行程序。小型编译器的设计与实现课程设计任务,皆在鼓励学生好好学习各个章节知识点,同时提高自己编程能力,加强动手能力。此外,通过小组合作方式,也可以提高学生的合作力、团队交流能力、系统设计和调控能力以及文档撰写能力。所有这些都是新形势下用人单位期望新参加工作的人员所具备的基本素质。通过简易小型编译系统的设计,希望学生明白要写设计出一个好的系统,好的作品,不仅要学科知识,还需具备个

(上接 121 页)

目前尚未有完整,独立的有关性别平等教育的法案,也未建立监督性别平等教育实施的主体与机构(除台湾外)。台湾于 2004 年正式颁布的《性别平等教育法》,该法案不仅有实施细则,而且有明确的责任主体,同时确立了实施机构的具体职责,成为性别平等教育实施的法律依据和有利的政策保障。可以给我们提供一个有力的参考。

2.2 性别平等课程的改革

康茨认为课程应以文化为载体,培养学生的集体意识和面向未来的能力。社会中心的课程观尽管过于重视社会,而忽略了个人,但是其对于社会问题的重视,以及对于文化为基础,是我们值得借鉴的部分。教育应该关注社会中所出现的性别平等问题,在课程方面有所思考。《中华人民共和国反家庭暴力法》中第六条提到了“学校、幼儿园应当开展家庭美德和反家庭暴力教育”,但是实际上在我们的课程内容上很少看到关于这类的教育。“家庭美德”相关教育的开展离不开中国传统文化熏陶,在接受传统的同时也要注意与现代的结合。

教育部更应该从性别平等角度出发,去重新审视我国现行学校教育的课程标准,课程计划和教材,并重新作出修订。对于在其中所出现甚至是暗含的性别不平等之处,都有必要做出改变。在课程编排、设计时,应将性别平等观念贯穿其中,设计者应消除传统的性别歧视观念,正确看待两性地位。另一方面,对于性别平等课程的贯彻落实情况,也应设立专门的监督与评估机构。性别平等课程不能只停留在高等学校女性学课程普及上,更应该尽快纳入基础教育课程中去,从小培养学生的性别平等意识,使他们具有性别平等观念以进行正确的角色定位。

2.3 学校性别平等教育的改革

教育包括各级各类的学校教育,可谓是机构众多,形式多样。尽管学校教育如此复杂多样,但对于学校教育的探讨却离不开一些共同要素。可以从这些共同要素出发来进行学校性别平等教育的改革。对于教育者方面来说:通过接受文化中关于两性平等思想,去改变自身的刻板印象。应调整学校中男女教师的比例,同时也要注意学校科任教师男女的比例。尤其是在学

人能力、人际交流能力和产品、系统和过程的建造能力^[2]。

总结

本文提出的基于 CDIO 模式的编译技术课程改革探究方式,打破以往传统的学生被动式学习模式,通过系统设计任务导入和 CDIO 模式,逐步引导学生重构知识体系,完成各个章节知识点的学习。同时,通过小组合作方式,提前锻炼学生的工程理念。实践证明,CDIO 模式对编译技术课程的教学改革起到很好的促进作用,学生普遍反映教学效果良好。

参考文献:

[1] 杨巍华等. 基于 CDIO 工程教育理念的机械设计系列课程改革探索[J]. 科教导刊(上半刊), 2016(10).

[2] 杜博. 基于 CDIO 的 C 语言程序设计课程教学的改革与探索[J]. 信息科技, 2020, 16(22).

[3] 张军翠等. 基于 CDIO 的项目化课程体系构建[J]. 《中小企业管理与科技》, 2014(11).

前教育,初等教育方面应该降低女性专任教师的比重。对于教学方面来说:教学内容需要改变,现行的教材仍然存在着严重的性别刻板印象,课本中关于女性素材的文化知识较少,所占比例较小,同时课本中对于男女总体形象的塑造方面存在着差异。因此,应该增加女性素材在教科书中所占比重,改变男女形象固化的塑造。比如:小学语文教材课文中出现的《狼牙山五壮士》,在拓展阅读方面添加秋瑾或者刘胡兰的故事。

综上所述,虽然以康茨为代表的社会改造主义,有很多弊病,比如加强施教和培养集体主义,而且并没有被美国社会所接受,但是其关注视角及其部分观点,对于今天的我们来说仍然是有可取之处的。其以文化作为工具,以学校作为领导机构去改造社会,对于推进中国性别平等教育的发展具有重要作用,能帮助我国性别平等教育从广泛的视角去推进。性别平等教育,不仅仅需要国家层面法律法规的完善,课程的改革,社会风气的形成,更需要学校教育进行相关方面的改革,使学校发挥重要作用。通过以上诸多因素的合力,中国的性别平等教育发展才会继续向前推进,乃至达到彻底的性别平等教育。

参考文献:

[1] 杰拉尔·德古特克著,陈晓瑞主译. 哲学与意识形态视野中的教育[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2008: 355-368.

[2] 黄河. 和谐社会构建下的性别平等教育[J]. 中华女子学院学报, 2007(5): 26-30.

[3] 徐学兰. 略论我国学校教育中的性别不平等[J]. 黄冈师范学院学报, 2013(5): 131-133.

[4] 孟峰印. 学校敢于建立一个新的社会秩序吗——康茨的改造主义教育思想研究[D]. 上海:华东师范大学, 2012: 1-103

[5] 王文, 盖笑松, 胡晓红. 弱势男生: 性别平等教育中被忽视的问题[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2010(3): 176-180.

作者简介:

李轩(1995-),男,汉族,江苏省徐州市,研究生在读,教育基本原理。