

面向应用型人才培养的 WEB 应用开发 新工科课程改革与实践*

梁瑞仕 马慧 周艳明

电子科技大学中山学院 计算机学院, 广东 中山 528400

摘要 以软件开发高素质应用型人才培养为目标, 以 WEB 应用开发新工科课程改革为思路和主线, 构建 WEB 应用开发课程改革体系, 从教学大纲制订、教学内容设计、实践体系构建、教学平台及教学手段等多方面进行改革, 实践证明, 本课程改革有效提升了教学效果和应用型人才培养水平, 有力推动了本专业的人才培养质量改革。

关键字 应用型人才培养, 新工科, WEB 应用开发, 课程改革

Reform And Practice of New Engineering Course of Web Application Development for Applied Talents Training

Liang Ruishi Ma Hui Zhou Yanming

School of computer, University of Electronic Science and Technology of China
Zhongshan Institute, Zhongshan, 528400,

Abstract—This paper aims at cultivating high-quality application-oriented talents in software development, takes the new engineering course reform of web application development as the main idea and main line, constructs the curriculum reform system of web application development, and carries out the reform from the formulation of teaching syllabus, design of teaching content, construction of practice system, teaching platform and teaching methods, The curriculum reform effectively improves the teaching effect and the level of applied talents training, and strongly promotes the reform of talent training quality of the major.

Key words—Applied Talents Training, New Engineering Course, Web Application Development, Curriculum Reform

1 引言

培养高素质应用型人才是应用型本科院校的核心教育目标, 也是我国发展创新型国家的重要人才支撑^[1]。《WEB 应用开发》课程是应用型本科院校计算机与软件工程专业非常重要且有代表性的一门专业方向课程, 它与当前行业企业和政府事业单位的用人需求和技术需求对接非常紧密, 对于培养学生的软件开发思想、软件工程理念、增强学生就业竞争力、对接产

业人才需求具有重要意义, 是培养高素质应用型本科人才的关键课程和重要一环。

然而当前 WEB 应用开发课程的教学内容和教学方法已不能满足高水平应用型人才培养的需要。近年来, 新工科课程改革已逐渐成为高等教育重要改革路径^[2]。本文以软件开发应用型人才培养为目标、以 WEB 应用开发新工科课程改革为思路和主线, 构建 WEB 应用开发课程改革体系, 阐述 WEB 应用开发新工科课程改革措施及实践效果, 着力培养能够适应未来社会需

* **基金资助:** 全国教育信息技术研究课题“基于 CDIO 与慕课平台的大学 WEB 应用开发课程教学体系改革与实践研究”(156242783); 广东省应用型人才培养课程建设项目“WEB 应用开发”(X-YKC201703); 广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目“WEB 应用开发精品资源共享课”(S-JZG201702); 广东省高等教育教学改革项目“面向工程教育认证的软件工程专业应用型人才培养模式改革与实践—基于独立学院产教协同育人的视角”(S-JY201801); 广东省高等学校优秀青年教师培养计划项目(YQ2015242); 国家自然科学基金“智能规划中子目标排序关系的评价机制与提取方法研究”(61300095)。

求的高素质软件开发应用型人才。

2 WEB 应用开发课程的现状及特点

《WEB 应用开发》课程作为软件工程专业的核心专业课程，涉及的理论知识多，既包括多种 WEB 编程语言的学习与应用，又包含多种开发平台、开发框架和部署平台等，同时，对实践能力和工程应用要求很高，既要求理解解决具体编程问题的办法，又需要掌握与团队合作共同推进项目的能力，对于提升软件工程专业本科大学生的 WEB 开发综合能力素养举足轻重。然而国内 WEB 应用开发课程的教育实践中还存在不少问题，如重理论轻实践、强调个人开发而忽视团队协作、关注课本知识讲授而轻视新技术持续学习与应用等问题，随着 IT 企业对于 WEB 开发人才质量要求不断提高，当前的 WEB 应用开发课程的教学内容和教学方法已逐渐不能满足产业需求。

Web 软件开发行业在持续不断发展，对于 WEB 开发技术人才的需求旺盛，尤其是掌握前沿 WEB 开发技术、工程能力扎实的本科毕业生，这对当前本科院校 WEB 软件开发人才培养提出了更高的要求。然而，当前 WEB 应用开发课程的教学体系并不能适应行业发展的需要，主要表现在：一方面，教学内容落伍，知识陈旧，与社会需要和主流 WEB 开发技术脱节；另一方面，教学理念落后，教学手段和实践过程单调缺乏创新，使培养出来的学生动手能力弱，工程能力欠缺，凸显当前 WEB 应用开发课程的教学质量和教学效果亟需改善。

3 WEB 应用开发新工科课程改革与实践

为了改善和提高 WEB 应用开发课程教学质量、提升应用人才培养质量，课程从三个层面进行改革：首先从教学内容源头上进行分析，对教学大纲、教学内容、实验实践进行了彻底梳理，并重构了本课程的大部分教学内容，使之更加符合当今 WEB 开发行业的时代特点和行业需求；其次，在教学方法实践方面，引入了 CDIO 模式的“做中学”教学手段，提升学生的学习兴趣，增强学习效果。开发了具有自主知识产权的在线教学和评测平台，制作了很多实操视频，方便学生在任何时间任何地点进行学习；最后，通过课程实训项目，将之进行深度挖掘和延伸，再根据学生的学习特点和兴趣爱好，组织学生参加软件设计方面的

学科竞赛，申报大学生创新训练项目，推荐学生参与到企业实际项目开发中，将课堂中学到的 WEB 开发知识运用于实际项目中。我们分别从教学大纲制订、教学内容设计、实践体系构建、教学平台及教学手段等 4 个方面论述课程改革的具体举措。

3.1 制订科学合理及定期更新的教学大纲

教学大纲是课程设置的灵魂，制订科学合理、满足人才培养目标的教学大纲是任何课程教学的核心要务。而且 WEB 开发知识呈现出技术不断进步和版本不断演化的特点，教学大纲的修订也要顺应业界主流技术的发展方向。本课程从 WEB 开发人才所需要具备的知识和能力出发，根据 WEB 开发技术本身的特点对课程知识进行横向和纵向切片，形成“前端+后端，静态+动态，平台+语言”的划分方式，按照“强调基本原理，重视上机实验，以点带面举一反三”的原则制定教学大纲，既保证核心理论和知识的完备性，又能满足新技术融入的开放性和灵活性。

3.2 设计立体模块化的教学内容

传统教学内容的设计遵照固定教材和章节时间顺序、按照知识点的多寡难易进行线性增量式的设计。但随着 WEB 开发技术的不断升级与快速更新，这种方式已极大地束缚了教师的教学能力和学生的创新能力，使得 WEB 开发新知识新技术引入课堂阻力重重，课堂教学内容逐步落伍。本课程以一种新的立体模块化的方式进行教学内容的设计，包括三部分：知识模块集的设计、教学案例库的设计、实验实训包的设计，打破以往线性增量式的内容设计方式。这种模式涵盖了 WEB 应用开发课程教学过程的核心要素，使得教学内容的取舍变得相当灵活且易于更新，顺应了技术发展的需要。同时，这种模式也可推广到其他工程技术开发类课程当中。

3.3 构建 CDIO “做中学”模式的课程实践体系

CDIO 理念强调以工程教育模式来培养工科工程型人才^[3]，它的核心做法便是“做中学”

(Learning-by-Doing)。本课程构建基于 CDIO “做中学”模式的课程实践体系，该体系以实验实训包为基础，将全部实验内容分层分级设计，划分为 4 部分：知识验证实验、个人项目实验、团队项目实验、企业项目实训。

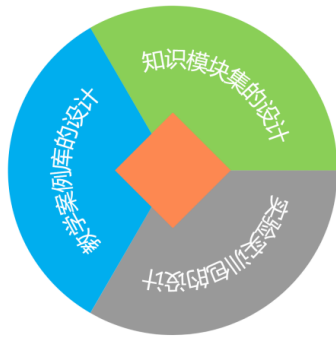


图 1 立体模块化教学内容包设计

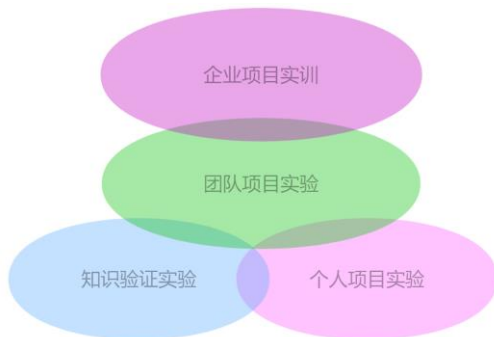


图 2 基于 CDIO “做中学” 模式的课程实践体系

根据学生的掌握情况和教学进度，合理安排实践内容。在实践过程中重视提升学生的主动性和积极性，特别是团队合作精神，让学生通过在做实验、做项目、团队合作的过程中巩固旧知识，学习新知识，真正掌握解决问题的有效办法。

3.4 搭建基于慕课平台的创新型教学载体

慕课对于本科课堂教学是一种非常好的补充^[4]，是一种创新的教学载体。对于 WEB 应用开发课程尤其有意义。本课题致力于搭建慕课平台作为创新型教学的载体，制作慕课资源和素材，在线提交上机作业并进行自动评判，教师与学生可以在平台上进行互动学习和讨论，由于慕课平台多终端接入的特点，学生可随时随地学习并可与同学进行知识分享、与团队成员同步项目进度，最终使慕课平台成为传统课堂教学和实验室教学的有力补充。

4 WEB 应用开发课程教学实践及效果

本课程以“3+2”形式进行授课，“3”是指校内的 WEB 开发理论+WEB 基础实验+WEB 项目实训，

“2”是指企业 WEB 项目实训+校企合作 WEB 项目实战，积极运用自主研发的在线教学平台，通过多种终端进行课程资源传播，组织教学和实践过程，引导学生自主自发学习，提供教与学质量的双向提升。

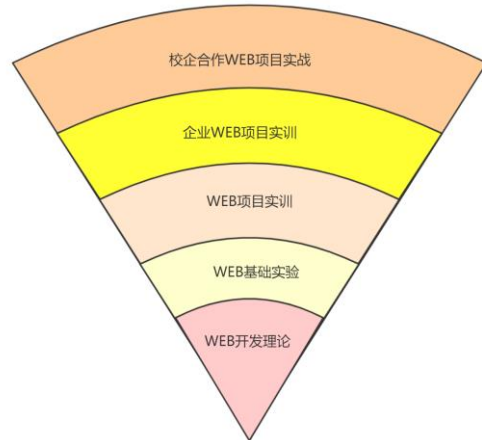


图 3 “3+2” 授课模式

采取课堂讲授、课后自学、课堂讨论等形式。课堂讲授采用启发式教学和多媒体教学，每章内容讲授之前或之后，将思考题留给学生，采用课堂提问、组织学生讨论等方式，鼓励学生自学，培养学生的自学能力，调动学生学习的主观能动性。上机实验是对教学内容应用的实践环节，根据实验教学大纲和实验指导书中的具体内容和要求进行系统配置、编写和调试程序，并要求学生在每个上机实验项目完成后按照实验大纲的格式要求写出实验报告。

通过先进的授课形式和实践过程，本课程改革具有以下创新点：

(1) 情境化与模块化组织，以情境与项目开发为主线，将课程知识点分成既相互关联又可独立分割的知识模块，构建分层次的 WEB 技术模块组合，使得教学资源柔性可定制，促进不同层次学生的专业学习需要。

(2) 项目案例式教学、讨论式教学、类比法教学等多种教学方法融合，提高学生兴趣；

(3) 在线教学和课堂教学结合，针对重点章节推行翻转课堂，加强重点知识学习效果。

(4) 在线作业和自动评测结合，提升学生作业体验，改善学生作业质量和效率，提高教学目的性和针对性。

近年来,通过本课程与(软件工程)专业人才培养相结合的实践,软件工程专业的学生积极参与各类省级国家级学科竞赛并提交软件设计类作品多项,取得优异成绩,申报与软件设计与WEB开发相关的大学生创新创业训练项目并立项多项,WEB软件开发类的毕业设计作品质量和优秀率稳步提升,毕业生就业质量位居全校前列。

5 结束语

本课程在多维度和层次进行改革和实践,在课程改革和人才培养方面进行了有益尝试和探索,教学改革与行业级的技术方向和人才需求接轨,在教学内容上进行与时俱进的改革。采用全新的思维和视角,根据WEB开发技术的特点,对教学大纲、教学内容进行了分层分级切片,重新建立本课程的体系框架。借鉴学习高等教育界最新的CDIO人才培养模式及其成果,并结合本专业和本课程的特点进行吸收和改进。融合

慕课开放平台和在线教育的优势,进行教学方法的改革和创新。

尽管改革取得了相关成绩和成果,但仍然有些问题需要重视。例如,在理论和实践教学过程中,如何兼顾不同基础学生实施分层分级教学和实验安排;教学资源如何取舍优化,既满足和适应社会需要,同时能在规定的学时完成教学工作。

参 考 文 献

- [1] 中共中央、国务院关于深化科技体制改革 加快国家创新体系建设的意见[J]. 中国科技产业, 2012(10):8-14.
- [2] 吴爱华,侯永峰,杨秋波,郝杰. 加快发展和建设新工科 主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究, 2017(01):1-9.
- [3] 查建中. 论“做中学”战略下的CDIO模式[J]. 高等工程教育研究, 2008(03):1-6+9.
- [4] 张岩. “互联网+教育”理念及模式探析[J]. 中国高教研究, 2016(02):70-73.