

师生学习共同体在软件工程专业课程的应用研究*

王玉 黄永平

吉林大学计算机科学与技术学院, 长春, 130012

摘要 互联网和人工智能等相关产业属于知识密集型产业, 对从业人员的职业能力和综合素质要求较高, 对高等院校计算机应用技术、软件工程等专业的人才培养要求较为严格。如何缩短高等教育人才培养与实际生成应用的要求之间的差距成为广大教育管理者和工作者面临的严峻挑战。探讨师生学习共同体在软件工程专业课程的应用研究, 旨在教育教学过程中结合师生学习共同体这种有效的培养方式锻炼学生动手实践能力, 提升软件工程专业人才培养质量, 为计算机行业发展提供优质人才储备。

关键字 师生学习共同体, 企业级应用开发, 软件工程

Research on the Application of Teacher-student Learning Community in .NET Enterprise Application Development Series Courses

Wang Yu

College of Computer Science and Technology
Jilin University,
Changchun 130012, China;
wangyu001@jlu.edu.cn

Huang Yongping

College of Computer Science and Technology
Jilin University
Changchun 130012, China
hyp@jlu.edu.cn

Abstract—Internet, artificial intelligence and other related industries are knowledge intensive industries, which have high requirements for the professional ability and comprehensive quality of employees, and strict requirements for the talent training of computer application technology, software engineering and other majors in Colleges and universities. How to shorten the gap between the training of higher education talents and the requirements of practical generation and application has become a severe challenge for the majority of education managers and workers. This paper discusses the application research of teacher-student learning community in a series of .NET enterprise application development courses, in order to train students' practical ability, improve the training quality of software engineering professionals, and provide high-quality talent reserve for the development of computer industry.

Key words—Teacher student learning community, Enterprise application development, Software engineering

1 引言

2001年,为适应我国经济结构战略性调整的要求和软件产业发展对人才的迫切需要,实现我国软件人才培养的跨越式发展,教育部和国家发展计划委员会共同研究决定试办示范性软件学院。作为新时期推进高等教育改革与发展的一项重要举措,经统一部署、有关高校申报和专家评审,首批批准包括吉林大学在内的35所高等学校试办示范性软件学院。历经20年的建设与发展,吉林大学软件学院结合计算机科学与技术学院、数学学院等相关学科优势,已经形成了本-硕-博贯穿人才培养体系,已为我国培养大量软件专业人才。

吉林大学始终关注专业建设及相关培养方案,已经开始2022版本科专业人才培养方案的制定工作,旨在落实高等学校本科专业类质量标准,适应“新工科、新医科、新农科和新文科”建设的发展需要,强化专业建设内涵,深化人才培养模式改革,保证人才培养更加适应经济社会发展需要和学生成长成才需要,努力形成具有吉林大学特色的高水平人才培养体系。

2 关于师生学习共同体

1995年,美国教育家博耶尔对“学习共同体”定义是群体成员为实现共同的愿景,彼此分享学习资源、共同探索知识而开展的学习活动^[1-3]。作为教育过程中最主要的两类主体,教师和学生通过课程紧密结合在一起。如图1所示,布鲁姆教学目标分类法把所有知识点的掌握分为6个层级,在高等教育阶段,学生已

*基金资助: 本文得到吉林大学2017本科教学改革研究项目(2017QNYB054)的资助

经具备了记忆、理解以及应用等初级认知，学生和教师之间的互动不仅仅体现在教学活动中，学生与教师在科研训练中的共同学习同样具有重大意义，对培养学生的分析、评价，甚至创造等高级认知意义非凡。高校师生具备“实现共同的愿景”的基础和条件，具备更多成为能够彼此分享学习资源、共同探索知识而开展学习活动的“学习共同体”的可能。

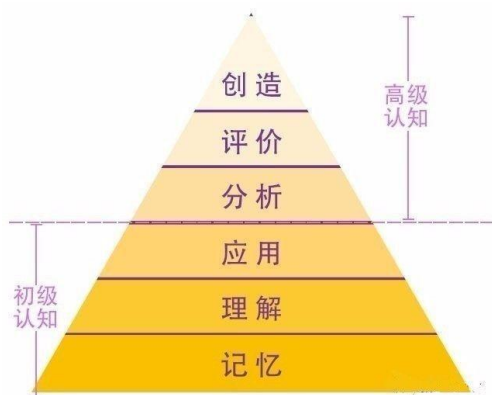


图1 布鲁姆教学目标分类法

高等教育人才培养方案强调系统性和整体性。根据专业培养目标和学制要求，统筹培养全过程，要求科技处理通识教育与专业教育，基础理论与专业知识，主干学科与相关学科，理论素养与创新创业能力，知识、能力和素质。在后疫情时期背景下，还要推进线上线深度融合。促进传统课堂与信息技术深度融合，通过建立线上线下融合的教学模式和优化教学内容体系，合理减少课程学时学分，建立课前-课中-课后贯通、线上-线下融合的教学新形态，增强课程教学的创新型、高阶性和挑战性。

3 软件工程专业课程建设思路

软件开发强调团队合作精神，学生需要融入团队共同学习、共同进步和发展，师生学习共同体非常适用于软件工程专业相关课程。师生共同学习能够培养学生多方面能力，要掌握独立开发的能力，要学会与团队成员的沟通、表达，要善于跟团队负责人（教师）汇报工作，要善于发现问题和制定解决方案，从而形成今后进入工作岗位所需要的职业能力与职业素养^[4-6]。

在课程设置方面，学科基础课应该根据学科专业发展趋势，注重增加新的及相关学科课程。专业课应该聚焦毕业要求，抓住那些起到启蒙、点拨作用完成专业训练的最基本的核心部分，培养学生的创新实践能力。进一步改革课程考核方式，建立全过程形成性考核评价体系，按课程考核要求，区分考试课和考查课，考查课程占一定的比重。考核过程可以尝试通过

“学习共同体”的方式进行，每个成员的考核结果对共同体都会产生影响，培养学生的责任心和担当能力。

参加全国性的软件开发大赛对师生学习共同体的形成具有显著作用。软件大赛对学生的实践操作能力及编程能力都有较高的要求，同时也给软件工程专业相关程序设计课程教学内容的组织有一定启示。传统的以讲授语法知识为主要内容的授课方式会使学生失去对课程的兴趣和学习动力，学生的编程水平、分析和解决实际问题的能力均未得到提高。授课教师可以从大赛的竞赛题目，评判标准等内容中借鉴并得到一些真正能够提高学生实际动手能力，解决实际问题，进而促进学生就业的教学重点和教学方法。通过分析竞赛题目，可以针对相关课程的知识点进行教学内容的设计，不再依赖教材教条的组织课堂教学。教学内容要紧跟技术进步实时更新，让学生学习并掌握真正能够应用的上的技术。

高等教育中教学活动固然重要，课外学习对师生学习共同体同样效果显著^[7-10]。将课外教学作为课内教学的合理补充，鼓励软件工程专业教师开设一些教学与科研相结合的前沿性课程，进一步完善综合性、创新型和研究下实践教学体系。开放教学和科研实验室，使得本科生有机会参与老师的科研项目，推行本科生科研训练计划，积极开展大学生创新训练项目。在上述科研训练过程中，师生学习共同体的方式能够将师生紧密联系在一起，对学生和老师都是一种锻炼。

线上-线下深度融合教学也为师生学习共同体的应用提供了条件和平台。吉林大学目前已全面推广线上教学平台的应用，以学习通为例，学生在入学的时候就分配了相应的学习账号，教师可以通过学习通创建课程。通过该课程应用，学生与教师联系在了一起，老师可以发布通知、布置作业、发布学习资料以及线上考试，学生可以线上讨论，可以跟老师线上交流，学生与老师之间的距离缩短了，实现了师生线上的共同学习。

最后，在考试考核的过程中，也尽量避免对理论知识的考核比重过大，设计一些更有发挥空间的考试题目。考试考核方式的改革使学生在掌握基本理论知识和基本技能的基础上，重点考察学生的职业素养和专业技能，突出强调学生的分析问题和解决问题的能力，最终为培养具有较强创新意识和实践动手能力的综合素质较高的软件人才打下坚实的基础。

综上，以能力培养为目标的软件技术专业课程改革可以通过如下方式具体开展：

(1) 建设以能力为目标的软件专业课程体系。从企业用人要求和岗位任职标准出发，以工作过程系统化为导向，以学习过程考核为重点，将职业能力培养

贯通于人才培养全过程。依托校友资源，深入开展软件专业人才培养创新方法，引入“工学结合、行动导向、师生共同体”教学模式，强化软件项目案例在教

学实施中的应用，将真实软件项目引入课堂与实训，设计教学任务，学生在任务实施过程中掌握专业知识、训练专业技能、培养职业素养、构建能力体系。

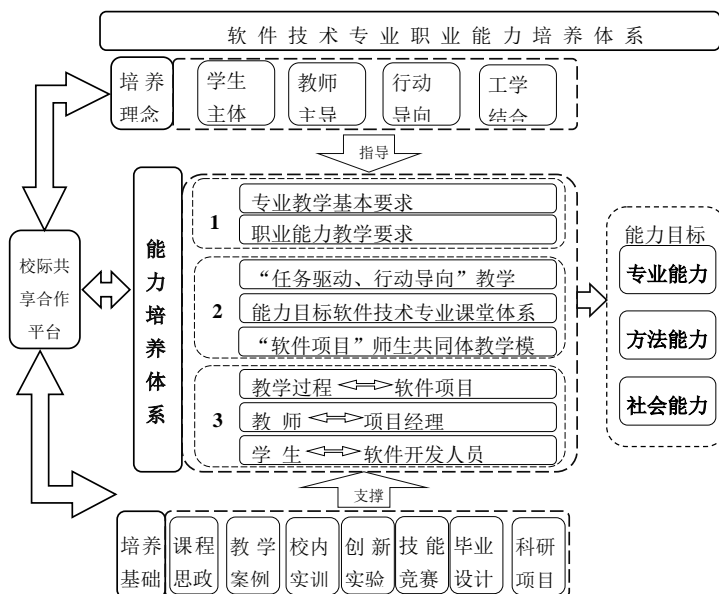


图 2 以能力培养为目标的软件技术专业课程改革

(2) 创新“软件项目”师生共同体教学模式，通过各类生产性科研活动和技能大赛，锻炼学生的职业能力，培养职业素养。建设以理实一体化的专业教学方法，将原有理论知识体系结合到实际项目开发中，以项目、任务为主线，切合软件开发工作需要。教学过程强化技能培养环节，弱化理论研究环节，贴合职业教学需要，培养真正符合软件行业发展的技能型人才。在学生职业能力形成过程中，以能力变化和完成项目的质量作为判断依据，把传统评价方式转变为过程评价为重点的形成性评价方式，客观、真实地体现职业能力培养的效果，启发了学生自觉，实现了人才培养与企业需求的统一。

4 课程案例分析

《嵌入式中间件技术》是我校软件工程专业开设的一门选修课，同时适用于计算机应用技术、信息类、物联网相关专业的学生学习。主要讲解嵌入式中间件基本概念、基本原理和应用场合的基础上，选择典型的嵌入式中间件进行讲解，并以实例为主实现嵌入式中间件的编程，使学生对嵌入式中间件有整体的了解，并具有具体的使用体验。师生学习共同体的学习方式就非常适用于这门课程的教学过程。在教学过程中发现，虽然是一门选修课，但学生对这门课程表现出浓厚的兴趣，通过动手实践，可以开发出具有实用价值的产品和模型，所见即所得。

简单地说，嵌入式中间件就是在嵌入式系统程序使用的中间件。嵌入式中间件是位于嵌入式系统软件(嵌入式操作系统、嵌入式数据库等)与应用软件之间的一种软件，使用嵌入式操作系统所提供的基本功能与服务，为上层的应用系统提供运行开发环境。嵌入式中间件是使嵌入式应用独立于具体硬件平台的核心软件环境。

以该门课程中的一个章节为例，会安排 4 个学时用于讲解 RFID(Radio Frequency Identification)，即射频识别技术。大家所熟知的物联网就是在计算机互联网的基础上，利用 RFID 技术、传感器网络、无线数据通信等技术，使物品能够通过现有的互联网连接在一起，物品与物品之间可以进行信息交换和通信。在物联网时代，突破了以往人与人之间的通信，实现了人与物以及物与物之间的沟通。

随着大规模集成电路、射频通信、信息安全等技术的发展，RFID 已开始广泛应用于物流、制造、交通运输、医疗、防伪、跟踪、设备和资产管理等公共信息服务行业。由于具有高速移动物体识别、多目标识别和非接触识别等特点，RFID 技术被认为是 21 世纪最有发展前途的信息技术之一。研究 RFID 技术和发展 RFID 产业对提升信息化水平、促进经济可持续发展和增强公共及国防安全等方面将产生深远影响。

在 RFID 的讲解最后会安排一个简单的应用实例，构建一个功能简单的 RFID 中间件，具体需求为用一个

简单的 RFID 读卡系统,实现 EPC 标签数据读取和在分工式中的传送,为具体的 RFID 应用打下基础。

设计的系统总体结构如下图 3 所示。使用 RC522 读卡器;采用树莓派电脑作为前端机器,连接 RC522 读卡器。

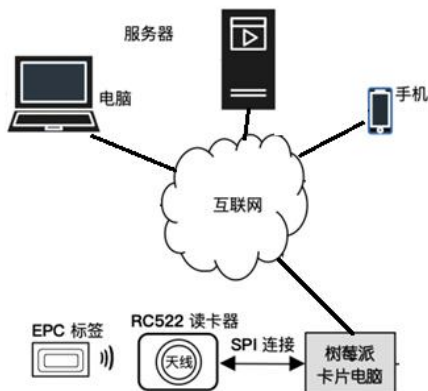


图 3 RFID 读卡系统总体结构图

使用 Python3 编程实现读卡器程序,读取 EPC 标签数据;在一个树莓派上构建 MQTT 服务器,安装并配置服务,采用开源的 Mosquitto 服务器软件;在另一个树莓派上,或在安装 MQTT 服务器同一个树莓派上,利用 Eclipse Paho 开发包,编程实现 MQTT 客户端功能;编程实现读取 EPC 标签数据并发布标签数据到 MQTT 服务器;手机上安装 MQTT 客户端应用程序,用于测试接收 EPC 标签数据。

中间件的简单实现包括如下步骤:(1)在树莓派上安装 RC522 驱动程序;(2)在树莓派上安装 MQTT 客户端开发包;(3)构建 MQTT 服务器;(4)树莓派上实现简单的 RFID 中间件功能。

该系统实现了读卡器功能和简单的延时后重新读取,以解决重复读取的问题;实现了 MQTT 客户端的功能,用于读卡消息的发布,实现了分布式的消息发布,在此基础上,可以容易地实现上层的应用。

上述课程案例适用于师生学习共同体的方式进行开展,软件专业的学生动手编程能力较强,但对硬件设计、电路连接、嵌入式操作系统的了解不多,需要

教师在授课过程中与学生组成开发团队,共同完成系统的设计、开发与测试。教师需要为学生提供硬件支持或者仿真环境,在这种课程中,学生会遇到很多实际问题,都需要老师予以指导,学生思维活跃,会主动学习中间件开发的最新技术,师生共同学习,共同进步。

5 结束语

笔者通过对软件技术专业课程内容的设计与改革,围绕如何培养学生的职业能力开展了诸多实践工作。多次指导学生参加了全国性软件设计大赛及创新创业大赛并频频获奖,完成吉林大学校级教学改革研究项目 2 项,发表教学研究论文近 10 余篇,通过对毕业生的反馈,所做工作取得了良好效果。计算机及软件行业的发展需求就是高质量人才的储备,探索有效的具有专业特色的人才培养方式与方法,培养具备良好职业能力与职业素养的优质人才,对我国软件行业发展具有重大现实意义。

参考文献

- [1] 张鹤. 高校创新创业教育研究:机制、路径、模式[J]. 国家行政学院学报, 2014(10):28-32.
- [2] 吕冰,陈云,熊飞. 基于学习共同体的师生发展研究[J]. 教育评论, 2019
- [3] 陈海鹏,吕颖达,王玉. 软件工程应用型人才特点及培养方式研究[J]. 计算机教育, 2016(11):61-64.
- [4] 刘伟. 高校创新创业教育人才培养体系构建的思考[J]. 教育科学, 2011, 27(5):64-67.
- [5] 王玉,张伟红. 互联网背景下软件项目师生学习共同体的构建方式与途径[J]. 当代教育实践与教学研究, 2021(3):52-54.
- [6] 吕珍,赵永勤,张育菡. 课堂学习共同体:概念、价值及建构路径[J]. 中国成人教育, 2020(5):9-13.
- [7] 龚梅. 课堂学习共同体研究综述[J]. 西部素质教育, 2020(13):17-18.
- [8] 路月玲. 新时代背景下高校新型师生关系的构建[J]. 教书育人:高教论坛, 2020(7):38-39.
- [9] 谢泉峰. 基于网络学习空间的混合式学习共同体构建研究[D]. 湖南师范大学, 2018.
- [10] 吴彦文,汪乐章,林娴,陈心怡. 创新教育学习共同体平台的设计研究[J]. 软件导刊·教育技术, 2019(2):12-15.