

以能力培养为目标的Java程序设计课程教学研究

谢静, 蒋秀林

(蚌埠医学院计算机教研室, 安徽 蚌埠 233030)

摘要:为了探讨新工科背景下Java程序设计的教学以培养学生的工程能力。对Java程序设计课程的特点及教学过程中存在的问题进行分析,结合新工科背景,引入OBE教育理念,在Java程序设计课程的教学内容、教学方法、实验项目和考核方式上进行改革。对照实验表明,新的教学模式下学生的总体成绩和满意度均高于传统的教学模式。

关键词:新工科;OBE;程序设计

中图分类号:G642.4; TP312-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2020)01-0111-04

Study on Java Programming Course Teaching Aimed at Students' Ability Development

XIE Jing, JIANG Xiulin

(Teaching and Research Section for Computer Courses, Bengbu Medical College, Bengbu, Anhui 233030, China)

Abstract: In order to discuss the Java programming course teaching to develop students' abilities against the background of new engineering education. To analyze the characteristics of Java programming course and the problems in the course teaching process in our university, then to introduce OBE education ideas against the background of new engineering education to reform the teaching materials, teaching methods, experimental items and the assessment forms for this course. Students' performance and satisfaction indexes in this new education mode are better than those in traditional education mode.

Keywords: new engineering education; OBE; programming course

0 引言

继2017年教育部在《综合性高校工程教育发展战略研讨会》上提出“新工科”的概念后,关于“新工科”的讨论愈演愈烈。新工科的提出,包含了对高等工程教育不断适应和引领新经济发展的深层次变革的期望,对高等工程科技人才的培养提出了新的要求。新工科建设旨在培养各层次、各类型的卓越工程科技人才,围绕学生的兴趣和个性改变教学方法和考核方式,更新教学过程、教学内容和课程体系。关注学生的学习成效和未来发展,加大学生的选择空间,充分利用在线开放课程,方便学生跨专业跨校学习,增强师生互动,促进学生全面发展,形成“以学生为中心”的工程教育理念,创新工程教育方式和手段^[1]。文章将以新工科为背景,基于OBE教学理念,结合MOOC和翻转课堂,融入体现

专业特色的教学案例,对教学方式和教学方法进行改革,增强学生学习兴趣,提高教学质量,培养学生解决工程问题的能力。

1 OBE教育理念

OBE教育理念又称为结果导向教育理念,该理念聚焦并组织了教育中的每个环节,以使学生在学习过程中实现预期的结果,代表了工程教育改革的主流方向^[2-3]。OBE教育理念通过分析学生的学习产出对教育结构和评价体系进行反向设计以提高教学质量^[4-6]。

在以OBE理念为指导的教育系统中,教育者在进行教学活动前必须能够清晰地构想出学生的学习结果,并通过设计必须的教学内容和教育形式来保证学生实现这些学习成果。从教学的组织和设计可以看出,学生的学习结果即学习者的产出是该

收稿日期:2019-09-16

基金项目:安徽省质量工程项目:新工科背景下以OBE理念为指导的物联网工程专业程序设计类课程教学改革探索与实践(2018jyxm0796);安徽省质量工程项目:计算机基础与程序设计(2018mooc281);蚌埠医学院质量工程项目:基于OBE理念的物联网工程专业程序设计课程教学模式研究与实践——以《Java程序设计》课程为例(2017jyxm26)。

作者简介:谢静(1985—),女,安徽滁州人,讲师,硕士,研究方向:物联网,计算机教学。

教育模式的动力,这种教育模式在工程型人才、企业应用型人才培养方面具有重要意义,与正被热烈讨论的“新工科”不谋而合。

2 Java 程序设计课程特点

2.1 教学内容多

Java 程序设计是计算机及其相关专业的专业基础课,该课程理论与实践并重,要求学生在全面了解面向对象程序设计的基本思想和基础知识的前提下,掌握使用 Java 语言进行软件开发和工程思维的能力。但由于 Java 语言本身语法要求严格且复杂,知识点较多,理解和记忆都不太容易,再将这些知识结合面向对象的思想并灵活运用就更加困难;另外,目前许多教材都是强化知识点和语法的讲解,这就造成许多教师在教学中易陷入注重讲解各种概念和语法,要求学生能够完成教材上的例题等验证性的实验内容的现象,即 Java 教学陷入了“重知识点和语法,轻思维与能力”的教学模式。

2.2 课程实践性强

Java 是一门注重实践性和动手能力的课程,实践课的目的是培养学生的动手能力和综合运用能力。该课程经过多年的发展与实践,教学内容已经较为成熟,实验内容也比较丰富,但实验内容多是模块化,即局限于对单一知识点的验证,缺乏新意和工程实践的系统性。虽然学生在完成这些对单个知识点的验证性实验时没有问题,但是遇到需要综合运用多个知识点的综合性实验时,仍表现得无从下手。

3 Java 程序设计的教学现状

3.1 教学模式以知识为导向

传统的 Java 课程教学中多关注理论和核心概念、知识点的讲解和练习,采用的是以“知识为导向”的教学模式,很少关注学生的“产出”。另外,对学生的评价普遍采用由一张试卷定成绩的考试的方式进行,这种评价没有结合学生的学习目标和学习过程,不能全面体现学生的学习过程和能力的“产出”,不能满足工程教育和能力培养的需求,且这种评价方式是单向的,没有反馈机制。

3.2 课堂教学以教师为中心

传统的 Java 程序设计的课堂教学遵循课程规定的教学进度,在统一的教学时间内对所有的学生采用相同的教学内容、授课方式进行授课。这种“填鸭式”的教学方法将所有的学生看成同等的个体,忽略了不同学生的基础知识、学习目标、学习能

力的差异。这种授课方式不能体现学生的个体差异,与工程教育认证标准中的以学生为中心的理念相矛盾。

3.3 实验环节未注重实践能力和创新能力的培养

在目前的实验教学环节中,教师多根据教材知识点内容布置实验任务,学生完成的多是与教材上某个知识点相关的验证性实验内容,体现的是学生对单个知识点的掌握程度,这种实验多与实际脱节,不能体现学生的综合分析问题和创新思维能力。

3.4 教学方法陈旧

Java 教学目前仍采用的是理论与实验教学分开进行的方式,理论课在多媒体教室进行,教师作为课堂的主体,利用多媒体进行统一讲解,学生作为倾听者,只能被动接受;实验课上,学生统一完成教师布置的实验任务,程序运行正确即完成实验要求。这种教学方法不但不能体现学生的个体差异,不利于教师了解学生的学习情况;而且易造成理论与实验脱节,且不利于学生团队合作能力和工程能力的培养。

3.5 教学中不注重工程意识的培养

在教学中,教师多强调的是知识点的讲解和程序运行的结果,实践中,只要学生的语法和程序运行正确即可,未强调工程意识的培养,主要体现在对编程中的命名规范、程序的可读性、代码风格、添加注释、对函数的合理规划和设计等很少要求或不作要求;不能通过错误提示来跟踪和调试程序;看不懂编译结果;不能灵活运用开发环境的各个功能。

4 结合 OBE 理念的教学研究

4.1 根据学习目标划分学习模块

OBE 教育理念是以学生的学习成果来评价和驱动教学活动,尊重学生的个性化发展和能力差异。因此,我们需要先了解学生的学习目标。在我校,Java 程序设计课程是面向物联网工程、卫生管理、信息管理3个专业同时开设的,不同专业学生的知识背景不同,要求学生对 Java 程序设计语言掌握程度不同,即便是相同专业的学生,对 Java 程序设计语言的兴趣和需求以及所期望达到的目标也不尽相同。有的学生仅希望对 Java 程序设计课程有所了解,掌握一些编程的基本知识和能力;有的学生则希望能够在掌握基本编程能力的基础上可以独立地进行实际的项目开发,如小型项目设计等;而有的学生则希望能够进行更深层次的学习,如移动客户端的开发等。面对众多学生的不同学习目标,教师要对教学内容进行设计调整,制定课程的

教学模块和教学方式。在明确了学生的学习需求后,为学生推荐相应的学习模块,如表1所示。

表1 Java学习模块与学习目标

学习目标	学习模块
简单了解	Java入门;基本数据类型与数组;运算符、表达式和语句;类与对象;子类与继;承接口与实现
全面掌握	简单了解的基础上+内部类与异常;常用实用类;组件及事件处理;输入输出流
高级开发	掌握基本操作的基础上+ JDBC数据库操作; Java多线程机制;Java网络编程;图形、图像与音频;Javaapplet程序

4.2 改变课堂主体、培养自学能力

首先,多数学生受制于中学的学习模式和环境,自学能力和自学意识有限,习惯了所有知识来源于课堂上教师的讲授。为改变该现象,我们采用线上和线下相结合的混合教学模式。因Java程序设计课程的教学内容多、课时少,基于此,我们将概念性、基础性的学习内容发布到线上供学生自主学习。课前,教师布置一定的自学内容,可以是线上视频的学习,也可以是教材上的知识点;课堂上,教师重点进行疑难解答、案例分析,或是采用翻转课堂的形式请学生讲解。这就充分发挥了学生的主观能动性,并培养了学生的自学能力。其次,部分学生动手能力不足,遇到实际问题不会对问题抽象,不会应用已学知识来解决。对此,可以在课前为学生布置相应的作业,由学生在课前进行自学并对问题进行分析,再在课堂上进行讲解和实现,以此来培养学生的分析问题和解决问题的能力。

4.3 更新教学内容,融入工程思维

传统的程序设计教学在设定教学内容时未将学生的专业特性考虑在内。这就给学生造成了一定的困惑,学生不理解学这门课的作用。基于此,我们在结合学生的专业特点和专业需求的基础上,引入贴近专业特点的教学案例。如授课对象是信管专业的学生时,可以引入基于jsp的医院信息管理系统案例;授课对象为物联网专业的学生时,可以引入基于传感器的温室管理系统的案例。在对案例讲解时,从项目的需求分析到概要设计、详细设计、编码及测试,按照软件开发的流程,融入工程思维。

4.4 优化实验项目,强化实践能力训练

设立基础实验和扩展实验两个环节。基础实验是对基础性理论知识深化的环节,是所有学生必须完成的实验内容。扩展实验是结合教材中的基础实验和实际问题进行的扩展,突出理论联系实

际,体现层次化,要求除了掌握基本的编程语法外,还需具备一定的抽象思维和工程能力。同一实验的不同层次体现了不同的难易程度,以满足不同学习目标的学生需求。在扩展实验中,教师提供来自实际生活、工程领域的题目,让学生进行归纳、抽象和工程思维来模拟操作完成实验。指导学生由验证性实验逐步向探究性实验过渡,强化学生的动手能力。

4.5 改变考核方式

考核结果不仅应能客观地反映学生对知识的掌握情况,还应反映学生的学习过程和工程能力掌握情况,让学生清楚地了解到自己的学习情况及还需努力的方向。我们采用过程性考核来对学生的学成果进行评价,考核成绩包括3个部分:一是学生自评,学生对自己的学成果进行评分;二是组长评价,组长通过学生在小组讨论以及项目完成的情况进行评分;三是教师评价,教师通过现场观察、项目结果评定给出学生成绩。

基于OBE的Java程序设计课程的考核具体方式见表2。

表2 过程性考核体系

名称	比例/%	评判依据
学生自评	10	结合学习目标,对自己的学习态度、学成果打分
平时成绩	10	对学生在小组讨论、分工合作中的团队协作表现进行打分
教师评价	20	对学生自学能力、课堂表现、线上学情况、作业完成情况进行打分
期末成绩	20	根据学生提交的课程设计情况打分
笔试成绩	40	学生试卷成绩

该考核方式在2017级开设Java程序设计的三个专业中实施,达到了预期的效果,这种考核方式更有利于综合评价学生的能力,激发学生的学习热情,提高课堂教学效果。

4.6 教学效果评价

2017年9—12月,以我校某专业的2个班级作为试点,实验班(共57名学生),将OBE教学模式融入课堂教学过程,开展教学实践研究;对照班(共59名学生),采用以教学大纲为主的传统教学方式。2个班在性别、年龄、前期学习基础等方面均没有显著性差异,同时两个班级为同一教师授课,选用的教材、学时、教学内容、教学进度均相同。我们以两个班级所有学生都要学习的教学内容完成情况做比较。

4.6.1 平时作业比较

从图1的平时作业成绩比较可以看出,前几章

两班学生学习情况差别不大,但随着学习深度和难度的增加,对照班的作业完成情况明显不如实验班,甚至出现了不愿意交作业的情况。在作业批阅的过程中,我们也明显发现实验班的同学无论是在程序设计的规范性还是在代码的优化方面都优于对照班;从课堂表现上看,实验班的到课率、课堂气氛、学习主动性方面也比对照班好。

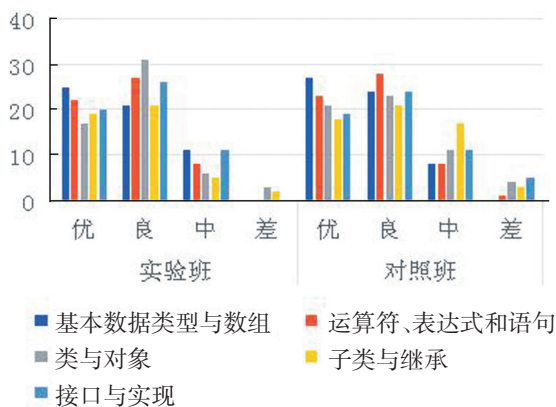


图1 平时成绩比较

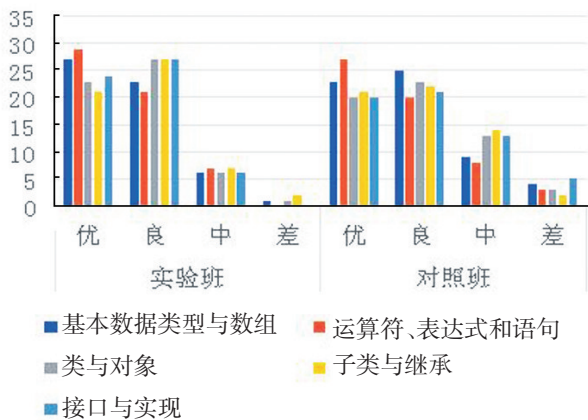


图2 实践成绩比较

4.6.2 实践成绩比较

从图2可以看出,在前两章,实验班和对照班的实践成绩总体来说不相上下,但随着实验难度的增加,后面的章节,实验班的实践成绩要明显优于对照班。

参考文献:

- [1] 林健.新工科建设:强势打造“卓越计划”升级版[J].高等工程教育研究,2017(3):7-14.
- [2] 任晓莉,佟春生,赵金安.基于OBE的发酵工程实验教学改革探索[J].化工高等教育,2014(2):65-67.
- [3] 姜波.OBE:以结果为基础的教育[J].外国教育研究,2003,30(3):35-37.
- [4] 姜翠翠,邱松山,张钟.基于OBE教育理念的食品科学与工程专业教学改革与探讨[J].农产品加工,2016(2):79-81.
- [5] 顾佩华,胡文龙,林鹏.基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J].高等工程教育研究,2014(1):27-37.

4.6.3 期末成绩比较

课程结束后,为求证教学改革实践的成效,对两个班级的java程序设计课程的期末卷面成绩进行了比较分析,对2个班学生进行统一试卷的考试,结果显示,实验班学生考试卷面成绩为(79.38±9.11)分,明显高于对照班的(74.91±8.05)分。

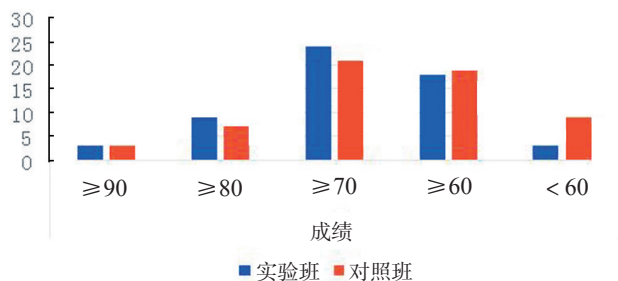


图3 期末成绩比较

4.6.4 教学效果比较

结合期末考试成绩和平时表现综合比较。两班的Java程序设计教学考核均为期末考试、平时成绩相结合的方式,合作学习情况和小组项目展示质量直接影响平时表现成绩。实验班学生小组参与的积极性高,课堂气氛活跃,项目参与率达到100%,都明显高于对照班。并且实验班的课堂出勤率较往年也有大幅度提高,达到了98.1%,而对照班的出勤率为92.7%。学期结束后,对实验班所有学生发放Java程序设计课堂教学评价表,96.8%的参与者对自身的学习效果予以肯定,并且,任课教师反映采用OBE理念授课时“学生参与度高”“小组展示有创意”。而在对照班的问卷调查中,仅83.7%的参与者对自己的学习效果满意。

5 结语

OBE教育模式符合当前形势下“新工科”对工程应用型人才培养的需求,是对传统教育模式的革新,我们在Java程序设计课程中引入OBE理念,以学生的学习成果为导向,对教学方式、教学内容、实验项目的设置、考核方式进行改革。对比实验发现,采用这种教学模式,学生的自主学习能力和动手能力均有所提升,有利于学生工程能力的培养。

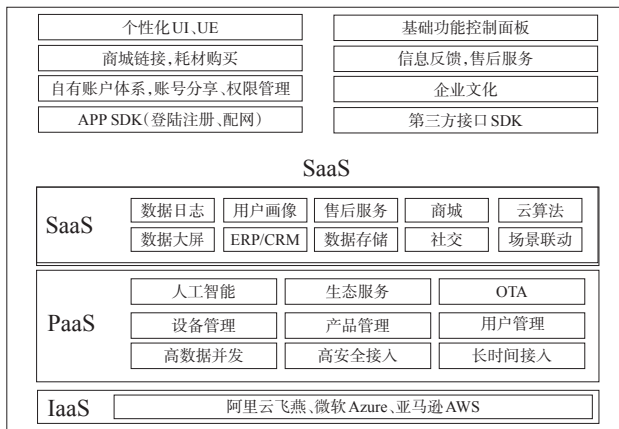


图6 OpenA/G 云服务数据存储平台

产商和集成商的企业级物联网云服务平台。为客户提供安全高效的接入服务。帮助客户轻松实现产品智能化,降低产品开发、部署和运维成本,提高运营效率,为客户创造新的商业价值。本课程的创新实践体系的设计所依托的物联网云服务设计平台如图7所示。

4 结论

为了解决物联网人工智能专业欠缺真实项目实战案例和缺少海量的行业真实数据等和工程化实践教学在学生创新能力不足等问题,设计了工程化创新实践教学体系平台。该平台实现了场景教

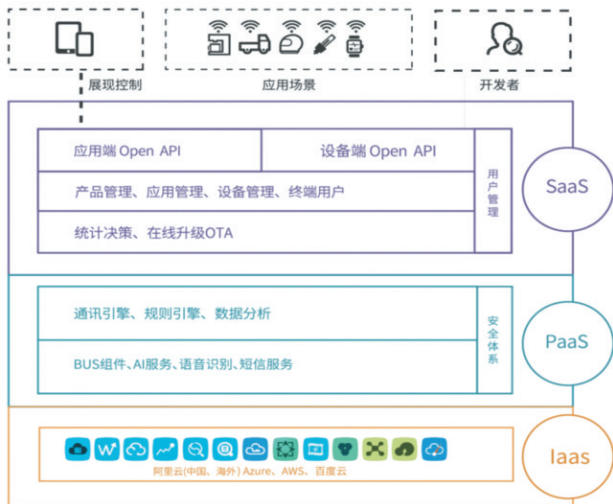


图7 FogCloud 实践教学云数据存储平台

学模式设计、智能家居场景教学、课程设计和案例设计、智能门锁场景教学、课程设计和案例设计、教师教学创新实践教学平台,同时提供了物联网和云存储平台实践教学解决方案。该平台能够解决学生工程实践项目操作能力不足、学生工程化实践项目开发经验不足和学校缺少工程化解决方案和行业数据等问题,为物联网人工智能工程创新教学的顺利开展,提供了有力的硬件支持和软件支持,同时对于提高应用型本科高校提高实践教学水平提供了重要的参考模式,具备一定的推广意义。

参考文献:

- [1] 李玲玲,赵学民.工程教育专业认证背景下的计算机专业人才培养模式探索[J].郑州航空工业管理学院学报(社会科学版),2015(6):22-25.
- [2] 阎临霞,赵俊忠.基于工程教育认证体系的计算机专业人才培养方案[J].计算机教育,2017(13):37-39.
- [3] 张宁.从工程教育专业认证目标探讨计算机专业教学改革方向[J].时代教育(教育教学),2016(1):66-67.
- [4] 赵同刚,刘乐.以卓越工程师为目标驱动人才培养方式的改革[J].实验技术与管理,2018(1):112-114.
- [5] 刘晓伟,葛立新.实验教学在“工程化”教育理念下的创新性研究[J].通化师范学院学报,2015(6):32-34.
- [6] 胡海涛,滕爽.面向卓越工程师培养的跨学科教材建设研究[J].现代教育科学,2016(7):138-140.
- [7] 陈永,胡晓辉.基于工程教育认证的《软件工程》课程教学质量建设研究[J].软件导刊,2018(9):88-90.
- [8] 陈雯柏,曹荣敏,吴细宝.面向专业认证的工程训练模式与创新体系构建[J].计算机教育,2017(19):6-9.

(责任编辑:蒋召雪)

(上接第 114 页)

- [6] 程超,刘诗琼,刘红岐.基于OBE理念修订人才培养方案——以西南石油大学勘查技术与工程专业为例[J].中国地质教育,2016,25(1):41-44.

(责任编辑:曲继鹏)