

# 基于 CDIO 理念和“逆向课程设计”模式的课程培养目标研究

## ——以《Java 程序设计》为例

李小红<sup>1</sup> 吕向风<sup>1</sup> 吴文军<sup>2</sup>

1. 天津天狮学院信息科学与工程学院 天津市 301700; 2. 北京课工场教育科技有限公司 北京市 100871

**[摘要]**《Java 程序设计》作为天津天狮学院计科专业的一门专业基础课, 主要以培养应用型人才为主, 但其培养目标一直参考研究型高校来制定且沿用至今, 导致培养人才不能满足用人企业需求。为了培养符合地区经济发展所需要的创新应用型人才, 亟需对课程培养目标进行研究。基于此, 引入了多年来课工场在培训中创建的“逆向课程设计”方法结合 CDIO 理念, 研究企业对 Java 程序员相关岗位的软硬实力需求, 从而确定培养目标画像进而精准定位培养目标, 为课程建设奠定基础。

**[关键词]** 协同育人; 逆向课程设计; 培养目标; 岗位画像

### 1 引言

《Java 程序设计》课程是天津天狮学院信息科学与工程学院计科专业的一门核心课程, 目前已经开设 9 届。因其技术性、实践性很强, 所以传统的教学内容、资源以及教学模式等已经不能满足企业对实践能力强、有创新意识的人才需求, 同时学生学习积极性不高、实践能力不强、教学效果差强人意。为了培养符合地区经济发展所需要的人才, 亟需对课程进行建设。

因此, 在课程整体设计过程中采用课工场创立并实践较好的逆向课程设计模式以及 CDIO 理念, 对 Java 程序员相关岗位调研分析、研究, 进而进行 Java 程序员岗位画像, 明确课程培养目标。

### 2 逆向课程设计

北京课工场教育科技有限公司研究院副院长李娜老师长期致力于基于岗位分析的逆向课程设计、教学设计方法等研究, 并首次在培训行业中提出以学生为中心的教学设计理念。采用逆向课程设计方法, 准确把握企业技术需求; 深化校企合作、产教融合发展, 打造产教融合校区, 将培训与实习相结合, 实现协同育人。CDIO 的工程思想也为逆向课程设计提供了研究目标。

### 3 研究方法和对象

在逆向课程设计模式以及 CDIO 理念指导下, 结合专业以及课程特点确定了培养能力范围以及知识范围, 之后主要采用问卷调查方法进行研究。通过调研、收集和分析 Java 程序员岗位知识和能力要求情况, 最终能够形成岗位画像。项目组在课工场的岗位画像以及 CDIO 要求基础上, 针对已就业学生和京津冀的 IT 企业分别设计了调研问卷。

课工场对全栈 Java 程序员的岗位画像从软实力和硬实力两个方面阐述, 其中硬实力包括 Java 基础知识、面向对象、前端技术、框架和数据库、测试等; 软实力包括团队合作、沟通能力(内/外, 上/下沟通)、团队协作、风险意识、表达能力等。

通过对京津冀 IT 企业的调研, 要明确目前京津冀各 IT 公司的 Java 工程师的软、硬实力要求。具体包括各企业基本信息、对 Java 程序员基本学历和项目经验需求、素质要求、技能要求, 同时对学

校需要培养能力、知识技能。

通过对我校毕业生的调研, 来调研毕业生从事 Java 程序员岗位所需要基本知识技能、素质要求。主要调研了毕业生对于这门课所需掌握知识、需要具有的能力和需要在学校培养的能力。

### 4 结果分析

通过课工场的指导, 根据京津冀 IT 企业的 53 份调研问卷、15 家企业访谈及 216 份毕业生问卷、21 名毕业生访谈, 主要针对 Java 程序员软硬实力进行调研分析, 在数据计算上企业调研占 60%、毕业生调研占 40%。

#### 4.1 软实力要求分析

虽然学习能力在各大招聘网站中要求较少, 但是从企业自身发展、Java 程序员自身发展来说非常重要。软实力中学习能力、团队合作能力、交流沟通能力都比较重要。为了使分析更精准, 将企业和毕业生调研结果进行归一化处理, 然后经过加权计算后得出表 1。

表 1 软实力排名表

能力名称	企业调研平均值	企业调研归一化	毕业生调研平均值	毕业生调研归一化	加权后值
学习能力	0.94	0.18	0.82	0.16	0.17
团队合作能力	0.80	0.16	0.82	0.16	0.16
协调和沟通能力	0.58	0.11	0.76	0.15	0.13
抗压能力	0.72	0.14	0.51	0.10	0.12
独立完成项目能力	0.72	0.14	0.48	0.09	0.12
创新能力	0.40	0.08	0.48	0.09	0.08
语言表达能力	0.30	0.06	0.59	0.12	0.08
严谨工作作风	0.36	0.07	0.32	0.06	0.07
文档撰写能力	0.30	0.06	0.32	0.06	0.06

从表 1 中看出, 企业、毕业生反馈的 Java 程序员岗位软实力首先需要具有学习能力和团队合作能力; 其次考虑的是协调和沟通能

力、抗压能力及独立完成项目能力等。

#### 4.2 硬实力要求分析

硬实力也就是对于知识掌握要求和实际开发能力要求。调研中主要是针对《Java 程序设计》这门课的各个知识点的重要性进行调研用以确保其培养目标画像更具体。使用和软实力一样的计算方法得出表 2。

表 2 硬实力排名表

名称	企业调研平均值	企业调研归一化	毕业生调研平均值	毕业生调研归一化	加权后值
面向对象编程思想	0.80	0.27	0.77	0.17	0.23
JDBC	0.54	0.18	0.63	0.13	0.16
多线程	0.32	0.11	0.63	0.13	0.12
IO	0.28	0.09	0.61	0.13	0.11
集合	0.24	0.08	0.59	0.13	0.10
封装、继承等	0.20	0.07	0.61	0.13	0.09
网络编程	0.28	0.09	0.36	0.08	0.09
异常处理	0.18	0.06	0.38	0.08	0.07
GUI	0.12	0.04	0.10	0.02	0.03

从表 2 可以看出面向对象编程思想的培养非常重要；然后是 Java 高级编程技术 JDBC、多线程、IO、集合、封装、继承、异常处理；最后是 GUI。

通过调研分析，得出了 Java 程序员岗位画像，也是《Java 程序设计》课程培养目标画像。包括软实力和硬实力两部分，以雷达图来绘制画像如图 1 所示。

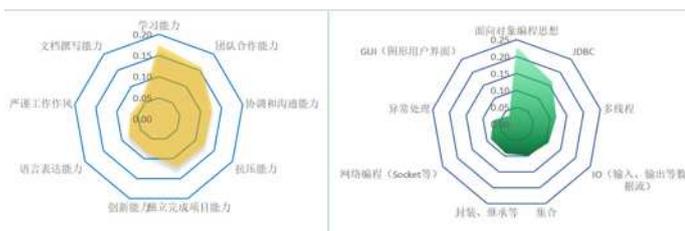


图 1 《Java 程序设计》课程培养目标画像

### 5 具体应用

#### 5.1 课程考核评价体系修改

根据目标画像对课程考核评价体系进行了修改，增加了过程考核，具体为分组、分阶段完成小项目并进行讨论、答辩，用以培养团队合作能力、协调和沟通能力；本次由于线上教学，答辩从线下改为线上答辩并部分录屏，对于其余小作业则拟采取学生录制后发 b 站等平台，然后提交网址，作为评价的一部分；期末则采用理论和上机（4：6），理论题型为选择和填空题、上机为平时作业和实验题

目，通过增加上机分数来考查学生程序设计能力。

#### 5.2 教学方法改革

根据目标画像，原计划将采取部分课程翻转课堂形式进行；但是由于疫情，并且在应用型人才培养目标指导下，线上视频采用了协同育人项目合作企业北京课工场教育科技有限公司的 Java 学习视频，其视频案例丰富、讲解详细。课工场秉着对我校教学的支持开设了我校专区，疫情期间针对有需要的课程进行免费开放，学生只需要下载课工场 APP 或者登录课工场官网后绑定学校就可以免费学习 Java 课程。该平台具有完善的任务点观看记录、笔记、案例等。通过使用课工场视频观看自学，同时做好笔记并完成好作业、实验，老师直播进行知识点讲解、案例讲解和答疑，以此来培养学生学习能力。

#### 5.3 教学内容改革

针对调研情况减少了 GUI 学时增加了泛型、集合、新 IO 等知识点。GUI 在课程设计中用到，由教师录制视频学生自学来提高自学能力。

#### 5.4 教学任务细化

针对培养目标、教学大纲、教学内容等完善了教学计划，并且为了让学生更清晰的了解学习内容及要求，主讲教师细化了教学计划，设计了周任务单。周任务单中包括能力要求和知识要求，此外还有对学习方法的建议。

通过以上准备、实施、过程监管以及及时沟通、反馈、修正后。学生反馈一致认为课工场视频很好，讲解细致；授课教师直播讲解案例融入知识点能够很好梳理知识，理解更透彻，同时学习效果好，提高了学习能力；通过小组讨论、互助学习提高了学习效果，培养了团队合作能力、沟通和表达能力；刚开始难以接受将作业录制成视频，但是通过锻炼现在能接受并且很好的录制视频，同时对知识更进一步的深入学习，录制视频培养了学生自学能力和语言表达能力。

### 结论

使用逆向课程设计和 CDIO，经过调研形成的岗位画像结合本课程的特点设计教学内容，并把企业提供的本学科最新发展成果和共同开发的案例引入教学实践，并强化实践教学，为《Java 程序设计》课程培养目标定位、教学计划和课程大纲的修订、教学的改革提供依据，提高我校计科专业人才培养质量及毕业生的就业质量。

#### 参考文献：

- [1] 张九洲, 房慧. 逆向课程设计与存在的潜在问题[J]. 教育探索, 2015(04):20-24.
- [2] 冷虹燕. 基于“逆向课程设计”的大学英语课堂学习效果调查分析报告[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2018, 31(09):43-44+47.
- [3] 彭毅弘, 程铃钊. 融合 MOOC 的逆向课程设计模式在软件工程课程中的应用研究[J]. 计算机时代, 2018(07):103-106.