

# CDIO 模式下面向授课过程的质量评价体系研究

张海清 黄 健 陈高云 李 蕊

(成都信息工程大学软件工程学院 四川 成都 610225)

**[摘 要]** 在“崇尚应用之创新,追求应用之卓越”的教学理念与“做中学”“基于项目教育和学习”的 CDIO 工程教育理念进行充分融合的基础上,研究面向授课过程的新型教学质量评价体系,并且在构建多方位多层次的要素库、新型的考核体系的质量评价框架的基础上,全方位、多角度地构思与设计教学质量控制体系。通过对授课过程的分阶段监控、精细化制定教学内容以及学生学习情况考核,从而达到训练学生 CDIO 理念要求的多种能力,并且实现本专业学生综合素质的全面提高。该评价体系在实践中取得了良好的教学成效。

**[关键词]** CDIO; 教学过程化管理; 教学质量评价体系

**[中图分类号]** G642.0

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1674-6120(2017)02-0124-06

DOI:10.13627/j.cnki.cdjy.2017.02.021

成都信息工程大学借鉴麻省理工学院等欧美大学倡导并实施的 CDIO(Conceive Design Implement Operate)工程教育理念和模式,在全校深入推进以专业建设为主线的教育教学一体化改革,并且是全国 CDIO 工程教育模式试点工作副组长单位。CDIO 提出的教育大纲,主要包括以下四个方面的要求:(1) 技术知识与推理;(2) 个人职业的技术能力和素质培养;(3) 人际沟通技能、团队能力;(4) 企业与社会环境下的构思、设计、实现和运作。<sup>[1-3]</sup> 成都信息工程大学软件工程学院的“面向对象程序设计 C++”和“数据结构”两门课程秉承 CDIO 教育大纲,结合课程教学中学生评教的难点和痛点,提出了新的教学过程化管理量化教学质量评价体系。

教学过程化管理是整个教学体系的重要组成部分,要提高教学质量和培养优秀人才需要更加注重教学的过程化管理。如何利用教学过程中产生的大量信息,对教学过程进行客观、全面的评价很有意义。<sup>[4-6]</sup> 合理的教学质量评价能够反映教学的

质量水平,及时发现教学中的不足,并及时改进。因此提出一个可靠的、有效的评价指标体系和正确的影响评教的因素具有重要教学意义。这就需要合理地对教学基础数据进行分析和整合,提出基于过程化数据的教学质量评价要素,以及建立教学质量评价体系,从而能够对教学水平和授课质量的提升提供定性的建议和定量的决策支持。

## 一、教学过程化管理与质量评价体系

一个好的教学过程化管理与质量评价系统,不仅能够为教学过程化管理提供方便,同时还能够对教学过程实施有效控制和监督,将教学过程化管理与质量评价相结合,构成的系统很符合教学的需求。教学过程化管理,重在过程,利用教学授课过程中产生的数据,对教学过程达到的质量做出相应评判,通过评判可以很好地了解教学中存在的问题,从而改进教学过程,提高教学质量。教学过程

**【收稿日期】**2016-10-11

**【作者简介】**张海清(1986—),女,成都信息工程大学软件工程学院讲师,博士。研究方向:数据挖掘、人工智能、决策分析。

化管理与质量评价就是一个评价、反馈、作用于教学、再评价、再反馈的过程,可以看作是教学过程中产生的数据经过处理并输入,利用一定的评价算法,输出相应的评价结果,再把结果反馈到教学中,不断在评价中改进,提高整个教学水平。整个教学过程化管理与质量评价的体系可以分为以下四个部分:

### (一) 数据输入

评价对象的基本信息和在教学过程中产生的与之有关且经过处理得到的数据,即评价要素数据。基础数据是在教学过程化管理与质量评价系统中的过程化管理子系统产生的,分散存储在数据库中,然后经过要素化处理后的数据。基础数据来自“面向对象程序设计C++”和“数据结构”两门课程历年约五百名学生的教学过程数据。

### (二) 数据处理

把输入的基础数据进行相应的处理计算,使之成为教学需要的信息,即对应的教学质量评价要素。应用多属性决策分析法进行教学评价,并对要素进行约减和权值计算后,根据要素的权值以及评价周期进行最终的评价结果度量。

### (三) 数据输出

将教学评价结果呈现给用户,输出评价的有用信息。采用多种方式展示评价结果,从多个角度进行对比分析,并给出相应的反馈信息。

### (四) 反馈改进

将输出数据进行分析,并再次作用于教学中,改进教学过程中的不足,将更适合的教学手段应用于教学过程,使评价输入数据改变,从而提高教学水平。

教学过程化管理与质量评价使得教学和评价形成一个回路,注重教学的实际情况,在不断的评价反馈中提高,如图1所示。

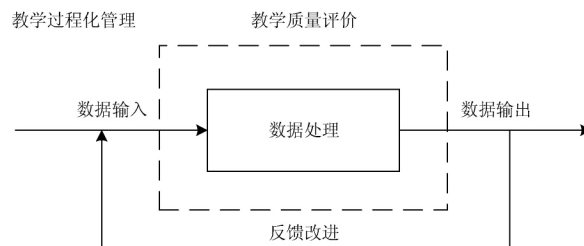


图1 教学过程化管理与质量评价组成图

## 二、教学过程化管理与质量评价的要素库构建

要素库是教学质量评价层次模型中底层的评价数据集,是教学质量评价流程中的评价输入部分。要素库中要素的定义,是根据教学实际情况进行的,是针对不同评价对象、不同教学活动以及相互间的关联影响构建的,适合对不同类型对象定制要素,以此提高教学效果。根据教学质量评价制定的目标,选要使用的要素和目标层要素,建立映射关系。

要素库的构建是基于教学过程中产生的数据,教学参与者主要包括教师、学生、教学班。故在定义要素时主要是针对学生学习中产生的数据信息、教师教学中产生的数据信息和教学班数据信息。

表1-表4为针对不同评价对象的要素描述。

表1 部分教师评学相关要素定义描述

定义要素	要素描述
评学次数	教师对教学班级学生的评论次数
评学有效率	教师对教学班级的评学有效率(有效评学次数/评学总次数)
评学无效率	教师对教学班级的评学无效率(无效评学次数/评学总次数)
评学分值	教师对教学班级有效评学的平均分
评学申诉率	评学申诉次数/评学总次数
评学未申诉率	评学未申诉次数/评学总次数
评学申诉有效率	申诉有效次数/申诉次数

表2 部分学生评教相关要素定义描述

定义要素	要素描述
班级评教次数	学生对教学班级教师的评论次数
评教有效率	教学班级对教师的评教有效率(有效评教次数/评教总次数)
评教分值	教学班级对教师有效评教的平均分
评教申诉无效率	申诉无效次数/申诉次数
评教参与率	教学班级对教师评教的平均参与率(单次参与率:参与人数/教学班人数)
评教预申诉率	真实申诉的次数与申诉前的预计申诉次数的比值(如真实申诉次数为3,预计申诉评教次数为12,则评教预申诉率=3/12)
评教申诉成功率	申诉成功次数/申诉次数

表3 部分课堂表现相关要素定义描述

定义要素	要素描述
考勤次数	教师对教学班级总的考勤次数
提问次数	教师对教学班级总的提问次数
班级到勤率	教学班级多次考勤平均到勤率(多次考勤到勤率总和/考勤次数)
个人到勤率	(班级考勤次数-学生缺席次数)/班级考勤次数
班级考勤得分	班级考勤平均分
学生考勤得分	教学班级学生考勤记录分数
班级提问得分	班级提问平均分(n个学生接受提问,其提问平均分总和/n)
学生提问得分	该教学班级中该学生提问记录分数

表4 部分课件作业情况相关要素描述

定义要素	要素描述
出题量	教师针对具体课程的题库题目数量+群体评测题目数量+代码评测题目数量
组卷量	教师针对具体课程的组卷数量

(续表4)

定义要素	要素描述
班级作业完成率	教学班级的平均作业完成率(在线练习+群体评测+代码评测)
个人作业完成率	学生个人的平均作业完成率(在线练习+群体评测+代码评测)
班级练习平均分	教学班级在线练习平均分(多次在线练习平均分总和/在线练习次数)
个人练习平均分	学生个人在线练习平均分
班级群测评价完成率	班级群体评测任务完成人数/教学班级人数
个人群测评价完成率	学生单次完成群测评价任务率之和/群体评测次数
课件上传量	教师针对具体课程的课件上传数量
课件平均下载量	教师针对具体课程的课件下载量/课件数量
学生课件下载量	学生个人针对具体课程的课件下载量
课件浏览量	针对具体课程的课件浏览量

### 三、教学过程化管理与质量评价整体框架

教学过程化管理与质量评价紧扣循环评价体系和制定的要素库,在教学过程中产生了大量的授课基础数据。这些数据产生在规定的教学周期段内,针对具体对象的数据,对数据要素化处理,把基于教学过程化的数据源作为教学质量评价的输入数据,构成教学质量评价体系的相应要素权重分配。把输入的数据按照预定好的处理方法处理,输出需要的评价结果,以图文表格的形式反馈给用户,并对评价结果进行综合数据分析,给出改进意见和建议。将反馈信息作用于教学过程中,改进教学的方法和手段,改变后的数据再输入循环教学过程和评价过程。教学过程化管理与质量评价的整

体框架见图2。

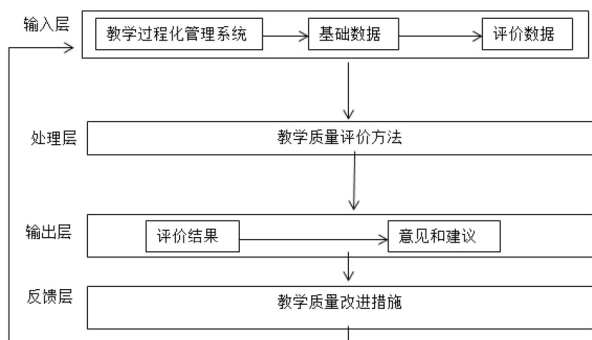


图2 教学过程化管理与质量评价框架

#### 四、面向教学过程化管理质量评价机制效果的分析

在教学活动的各个环节,可根据不同程度的学生划分层次、制定教学目标、采用合适的要素库以得到全方位的教学质量反馈。根据“面向对象程序设计C++”和“数据结构”两门课程历年约五百

名学生对该评价反馈机制的使用,可以得出该评价机制能够全面帮助教师掌握学生的学习情况,及时获取学生在各个阶段的问题,并能有效提高教学效率。

该教学质量评价结果的呈现,能够很好地把教学情况反馈给用户,系统根据实际使用情况,把查看结果报告分为教师权限、学生权限和教学管理人员权限。在教学管理权限中,教学管理人员具有查看所有教学质量评价报告的权利,普通学院人员通过管理端进入,根据统一身份认证赋予的权限看到相应的报告记录,报告结果分为教师类型和学生类型。在根据树形结构呈现的机构中,选择到班级,在呈现出来的用户中选择单个用户,选择相应的学年、学期、课程和评价模式,显示详细的报告。以管理端评价为例,评价显示效果见图3。



图3 管理端评价查询

学生用户登录教学过程化管理与质量评价系统, 学生端有一个个人质量评价菜单, 由于系统是

基于课程, 故学生登录后将会看到该课程的评价情况, 如图 4 所示。

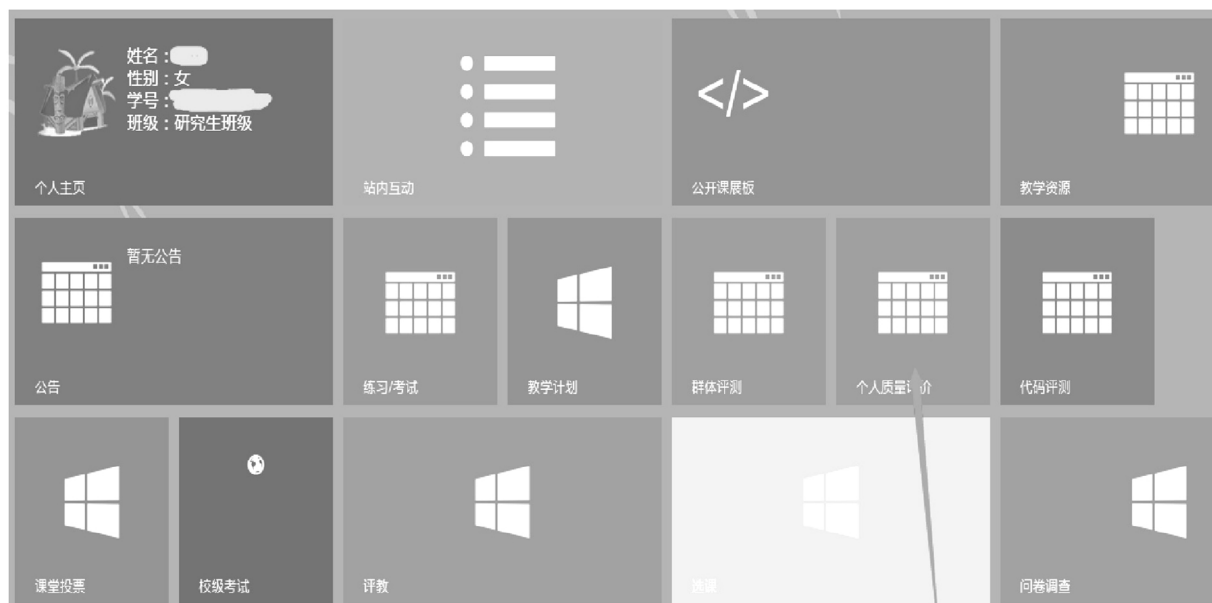


图 4 学生端质量评价

学生进入学生端查看个人的报告详情, 图 5 为学生学习质量评价模式下的报告图:



图 5 学生单点评价报告分析

与以往的教学管理与质量评价反馈机制相比, 该教学过程化反馈机制的主要特点体现在: (1) 关

注针对教师、学生、教学班的精细化要素库的构建; (2) 重视教学质量各个阶段的基础数据, 并体现了教学过程与教学评价之间的关系; (3) 该评价机制能够提供定量的评价结果, 使得评价更加高效和合理。目前在系统中, 学生参与教学的概率是 92%, 该概率来自于对“面向对象程序设计 C++”和“数据结构”两门课程学生参与教学的基础数据分析, 并且该面向授课过程的教学质量评价体系已经被成都信息工程大学软件工程学院的十多门课程所使用。

## 五、结语

面向授课过程的教学质量评价体系在 CDIO 教育模式下起到的主要作用表现在: (1) 及时了解学生的学习情况和对本课程的学习兴趣, 使学生明确各个知识点的学习方向, 从而提高学生的整体专业基础水平; (2) 有效减少了教师的工作负担, 能够让教师制定更加合理的教学目标和任务; (3) 为教学管理提供了量化的数据支撑, 积累了更多的量化材料来评价课程的教学质量和教学效果; (4) 有利于教学活动的顺利进行, 为师生之间的教学交

流提供更加具体、方便和翔实的材料和途径。

在以后的教学活动中,面向授课过程的教学质量评价体系还会被推广到其他的教学班级当中,为了更加完善该评价体系,还需要其他专业课程的配合。

#### 参考文献:

- [1] 安俊秀,李超,陈高云.基于CDIO理念与HEM-SE模式课程体系设计[J].计算机教育,2009(24):48-51.  
[2] 吕庆文,曹蕾,李远念等.基于CDIO模式培养复合型卓越软件工程师的探索[J].高教探索,2013(1):71-76.  
[3] 于延,周国辉,李红宇等.CDIO模式下C语言程序设计

实践教学改革[J].计算机教育,2016(2):122-126.

- [4] 叶澜.重建课堂教学过程观——“新基础教育”课堂教学改革的理论与实践探究之二[J].教育研究,2002(10):23-30.  
[5] 曾燕,陈高云.教学质量多目标评价方法的研究及应用[J].四川理工学院学报(自然科学版),2014(6):86-91.  
[6] 肖小琼,于曦,李小玲等.专业认证视角下的学生工作课程化模式思考[J].教育与教学研究,2016(5):96-101.

(责任编辑:彭文彬)

## Research of Quality Evaluation System Oriented to Teaching Process under CDIO Mode

ZHANG Haiqing HUANG Jian CHEN Gaoyun LI Rui

(School of Software Engineering, Chengdu University of Information Technology, Chengdu, Sichuan, 610225, China)

**Abstract:** This paper studies the new teaching quality evaluation system oriented to teaching process based on the full integration of the teaching philosophy of “Advocating innovation of application, pursuing excellence in application” as well as the CDIO engineering education concept of “Learning from doing” and “Project based education and learning”. The new proposed system is composed by the new concept of teaching quality, multi-faceted and multi-level feature library as well as the new quality assessment framework. Through the teaching process of phased monitoring, elaborated teaching content and assessment of students’ learning, the students’ abilities required by CDIO concept are trained and comprehensive improvement of the overall quality of the students is realized. The new proposed evaluation system has achieved good results in teaching practice.

**Key words:** CDIO; teaching process oriented; evaluation system of teaching quality

(上接第114页)

## Exploration on the Teaching of Numerical Calculation Method Course

—Taking Software Engineering Specialty as An Example

WANG Haiying YI Fasheng ZHANG Junyan

(School of Information Science and Engineering, Chengdu University, Chengdu, Sichuan, 610106, China)

**Abstract:** With the progress of the times, the training objective of software engineering specialty has changed from the simple code programming to the system designing which is combined with the specific scientific problems and engineering problems. Combined with the professional characteristics of software engineering, the teaching of numerical calculation method is explored and studied. Based on explicit cultivation goals, optimizing the teaching content, improvement of teaching methods, rational design of practice content, research on assessment procedures and standards setting with levels have been conducted in order to improve the students’ engineering practice ability. It is of great importance to the promotion of the development of the course itself and the realization of engineering education professional certification. According to the examination results of the course and the students’ feedback, continuous improvement measures implemented by the course group have not only greatly stimulated the students’ learning interest, but also enhanced their lifelong learning ability, achieving excellent teaching results.

**Key words:** numerical calculation method; software engineering specialty; ability cultivation; teaching exploration