

## Construction and Application of Formative Assessment System of Software Engineering

Liu Mingtao<sup>1, a, \*</sup>, Wang Xiaojie<sup>1, b</sup>, Ding Linhua<sup>1, c</sup> and Zhang Lintao<sup>1, d</sup>

<sup>1</sup>School of Information Science and Engineering, Linyi University, Linyi, Shandong, China

<sup>a</sup>liumingtao412@hotmail.com, <sup>b</sup>wangxiaojie@lyu.edu.cn, <sup>c</sup>private\_ding@163.com,

<sup>d</sup>zhanglintao@lyu.edu.cn

\*Liu Mingtao

**Keywords:** Software Engineering; formative assessment; evaluation mechanism;

**Abstract.** Software Engineering is a discipline that studies the construction and maintenance of effective, practical and high-quality software using engineering methods. The traditional teaching method is teacher-centered and focuses on teaching software engineering theory instead of practice skills, which leads to the final evaluation of the course is usually determined directly by the final exam. Therefore, the reform of the evaluation mechanism of Software Engineering course is important to construct a reasonable formative assessment system, which will guide students to form good study habits and inspire students' enthusiasm for learning. This paper attempts to design a practical formative assessment system based on the teaching experience of the course of software engineering in School of Information Science and Engineering of Linyi University. It is implemented with the students of the 2016 Software Engineering major, which has achieved satisfactory results.

## 《软件工程》形成性评价体系的构建与应用

刘鸣涛<sup>1, a, \*</sup>, 王晓洁<sup>1, b</sup>, 丁林花<sup>1, c</sup>, 张林涛<sup>1, d</sup>

<sup>1</sup>临沂大学信息科学与工程学院, 临沂, 山东, 中国

<sup>a</sup>liumingtao412@hotmail.com, <sup>b</sup>wangxiaojie@lyu.edu.cn, <sup>c</sup>private\_ding@163.com,

<sup>d</sup>zhanglintao@lyu.edu.cn

\*刘鸣涛

**关键词:** 软件工程;形成性评价;评价机制改革;

**中文摘要.** 软件工程, 英文名Software Engineering, 是一门研究用工程化方法构建和维护有效的、实用的和高质量的软件的学科。传统上软件工程的教学中存在重理论轻实践的现象, 正是由于课程教学往往以原理和概念为主, 导致最终课程评价往往由期末考试直接决定, 评价方式比较单一。因此, 软件工程课程的评价机制改革势在必行, 构建合理的形成性评价体系, 增加形成性评价的比重, 从而引导学生形成良好的学习习惯, 激发学生的学习积极性。本文结合临沂大学信息科学与工程学院在软件工程课程改革中的经验, 尝试对形成性评价体系的构建进行探索, 并在临沂大学2016级软件工程专业进行应用实施, 取得了令人满意的效果。

## 1. 引言

《软件工程》是临沂大学信息科学与工程学院软件工程专业开设的一门专业必修课，开设于第5学期，共64学时。传统的考核方式主要以期末考试成绩结合平时成绩进行评价，其中期末考试成绩占总评的70%，平时成绩占总评的30%。在近几年的实施过程中发现，虽然最终评价包含了平时成绩，但是平时成绩的构成基本以考勤点名为主，构成不合理并且占比不高，从而导致课程的最终评价实际上仍然由最终期末试卷的考试成绩决定。这种评价方式的导向，对学生的学学习过程反映不足，评价指标相对单一，不能激励学生平时学习的主动性容易，形成教师为考而教、学生为考而学的局面，实际中也出现了学生考前突击的现象。同时以试卷考试为主的评价方式，更加适合反映学生对理论知识掌握的情况，而缺少对学生实践能力的考核评价。

## 2. 《软件工程》形成性评价体系的构建

在保证期末考试评价质量的基础上，加强教学过程中形成性评价的力度，不仅可以更加公正客观的评价教学过程，而且授课老师能利用过程性评价信息及时了解教学状况，发现教学问题，从而能够快速做出相应调整和反馈，提高教学效果和质量，同时也能够督促学生平时的学习，一定程度上解决期末突击现象的发生。本项目结合临沂大学信息科学与工程学院《软件工程》课程的实际教学情况设计了过程性评价考核，同时增加课程案例设计大作业作为对学生实践能力评价的补充，各部分成绩构成比例如图1所示。

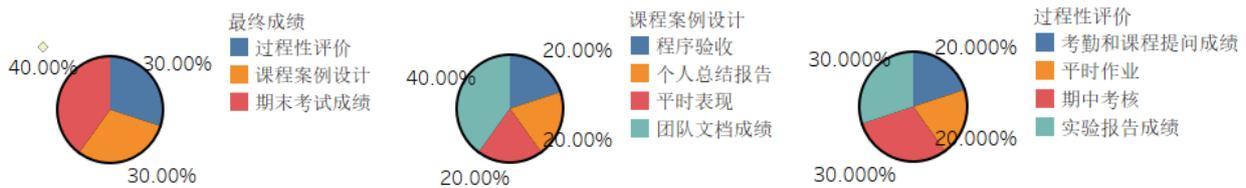


图1 《软件工程》课程成绩构成比例

### 2.1 过程性评价部分

过程性评价考核指标主要包含：出勤情况、课堂提问、作业、实验报告、期中考试，其具体实施形式和标准如表1所示。

表1 过程性评价考核评价标准

项目	实施形式	评价标准
考勤和课堂提问	雨课堂软件统计	$\frac{\text{到课次数} + \text{答题正确次数}}{\text{考勤次数} + \text{课堂提问次数}} \times 100$
实验报告	教师评价	$\sum \text{每次实验报告成绩} / \text{实验报告次数}$
期中考试	雨课堂软件统计	百分制计分
平时作业	雨课堂软件统计	$\frac{\text{作业得分}}{\text{作业总分}} \times 100$

### 2.2 课程案例设计部分

课程案例的考核指标包含：团队文档成绩、程序验收、平时表现和个人总结报告。案例设计以团队的形式开展。团队文档成绩、程序验收成绩以团队为单位计算，平时表现和个人总结报告成绩以个人为单位计算。期末采用小组答辩的形式，团队成绩由教师和小组组长构成答辩组成员评价，个人总结报告成绩由教师评价。评价具体实施形式和评分标准如表2所示。

表2 课程案例考核评价标准

项目	实施形式	评价标准
团队文档答辩	分组答辩, 学生和老师共同组成评价小组	A (100), 文档结构整齐, 内容完整且丰富, 原创性强, 答辩过程讲解清楚。 B (90), 文档结构整齐, 内容基本完整, 有一定的原创性, 答辩过程较好。 C (70), 文档结构较整齐, 内容基本完整, 有一定的原创性, 讲解不够清楚。 D (50), 文档结构较为混乱, 内容有部分缺失。 E (0), 无文档或文档内容严重缺失。
程序验收	分组答辩, 学生和老师共同组成评价小组	A (100), 程序正常运行, 代码量充足, 结构整洁, 有原创性, 功能齐全, 数据库设计合理, 界面美观。 B (90), 程序能正常运行, 代码较为规范, 功能基本完整, 数据库合理。 C (70), 主程序能够运行, 功能上存在一些bug, 程序代码规范性一般。 D (50), 程序无法运行, 有代码, 能够对代码进行合理的讲解。 E (0), 无程序或对代码一无所知。
平时表现	各小组长评价各组成员	A (100), 积极参加小组讨论, 有自己的观点, 能够引领讨论的过程, 对个人承担的任务圆满完成。 B (90), 积极参加小组讨论, 主动发言, 合格完成个人承担任务。 C (70), 基本按时参加小组讨论, 发言不积极, 个人任务基本完成。 D (50), 小组活动缺席较多, 不参与讨论, 个人任务部分完成。 E (0), 从不参加小组活动, 个人任务没有完成。
个人总结报告	教师评价	百分制计分

### 2.3 预期效果

通过课程评价方式的改革, 从而督促学生全面达到《软件工程》课程要求, 从知识、能力和素质三个方面获取提高。

知识方面: 学生将能够掌握软件工程的基本原理、概念和方法, 知识获取主要通过课堂讲授和学生自学(预习、课外阅读等)的方式, 考核形式主要为期中/期末考试和日常测验。

能力方面: 学生将能够使用软件工程的方法进行中小型软件项目的分析、设计、实现和维护, 主要通过实验课和软件工程课程案例设计对学生能力进行锻炼, 考核形式主要为实验报告和案例设计综合评定。

素质方面: 学生通过本课程将具备一定的软件开发人员的基本素质和职业道德, 能够正确理解软件工程过程不同角色的职业要求和责任, 具有团队合作精神, 主要通过分组的案例模拟形式逐步培养学生素质的形成, 学生在小组团队中扮演相关的软件开发角色, 最终合作完成案例开发, 考核形式主要为考勤评定和案例设计综合评定。

### 3. 《软件工程》形成性评价的应用情况

本文提出的形成性评价体系在临沂大学2016级软件工程专业《软件工程》课程教学中进行了应用, 总结效果如下:

1. 提高了学生的学习主动性, 激发了学习兴趣

由于评价机制的改革，过程性评价占据最终评价的30%，从而极大激励了学生平时学习的积极性和主动性，同时借助雨课堂工具的支持，实现了从提问+作业+期中+实验报告四个维度对学生平时学习过程进行评价，能够及时获取学生学习状态的反馈，有效的加强了教学的针对性。

2. 增加了对实践能力的评价机制，对学生能力的培养更加全面

在整体评价机制中，针对学生实践能力，增加了案例设计大作业的部分，占据最终评价成绩的30%。在案例评价标准中，结合了团队和个人评价两个部分，使得同学们不仅做好自己的项目任务，同时都积极参与团队讨论合作，从而较好的实现了该课程对学生团队能力培养的教学目标。

3. 利用雨课堂辅助教学，减轻了评价工作的负担，方便教学过程的开展。

形成性评价难以推行的一个重要原因在于，其实施过程将极大增加教师的工作量，同时目前一般高校难以做到小班上课，当学生数量较多时，形成性评价工作更加难以完成，从而导致最终的评价流于形式。针对上述问题，经过前期的调研和比较，我们选择使用清华大学在线教育办公室和学堂在线共同推出的雨课堂工具。经过实际应用，在课程的教学过程中引入“雨课堂”之后，的确给课堂教学带来了新的活力，学生的参与度明显上升了许多，同时也方便教学过程的开展，并在一定程度上减轻了教师的工作负担。但是在实施过程中也发现，使用雨课堂更多的是对学生知识掌握水平的评价，对学生实践能力进行评价仍然需要教师手工进行，难以使用工具自动完成。

#### 4. 结束语

经过对评价方式的改革，临沂大学信息科学与工程学院的《软件工程》课程逐步建立了较为完善的综合评价方式，对学生的学习起到了较好的引导效果，并加强了课程对实践能力培养的要求，但是在实施过程中仍然暴露出一系列的问题，正如应用情况中所述，如何利用信息化手段更加合理的评价学生能力，减轻教师评价工作负担，是进一步需要探索的方向。

#### 致谢

本文为临沂大学2017教学研究与改革项目-学生学习评价改革课程《软件工程》的阶段成果之一，同时受到山东省本科高校教学改革研究项目《地方高校基于校企协同的新工科专业改造升级探索与实践-以软件工程为例》（M2018X058）的资助。

#### References

- [1] Dalby D, Swan M. Using digital technology to enhance formative assessment in mathematics classrooms[J]. *British Journal of Educational Technology*, 2018.
- [2] Abraham R R, Kamath U, Kurien A, et al. Assessment for learning: a needs analysis study using formative assessment to evaluate the need for curriculum reform in basic sciences[J]. *Advances in Physiology Education*, 2018, 42(3):482-486.
- [3] Song Fei. The application of formative evaluation in the teaching of Java framework technology [J]. *Computer Era*, 2018, 318(12):110-112.
- [4] XIAO Xiao-qiang, NING Wei-xun. On collaborative practical teaching of “Embedded System Practice” [J]. *Computer Engineering & Science*, 2018, 40(z1):16-20.
- [5] Cao Guogang, Lan Xing, Li Wenju, etc. Research on formative evaluation practice in courses of software engineering[J]. *Computer Education*, 2017(6):40-44.