

文章编号: 2096-1472(2017)-08-25-03

面向工程教育持续改进的课程设计实施方案研究

段利国, 王晓霞, 李爱萍, 李海芳

(太原理工大学, 山西 太原 030024)

摘要: 借鉴工程教育专业认证专家委员会的宝贵意见, 在全面分析本专业课程设计运行机制存在不足的基础上, 提出合理安排课程设计开课时间、加大课程设计中企业参与力度、引入科学合理的考核机制、开发文本查重软件以杜绝课程设计报告抄袭现象等改进办法, 最终形成持续改进的长效机制, 将课程设计的设计任务和教学目标落在实处, 促进计算机科学与技术专业教学水平的稳步发展。

关键词: 专业认证; 工程教育; 课程设计; 持续改进

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A

Research on the Implementation Scheme of Curriculum Design for Engineering Education Oriented Continuous Improvement

DUAN Ligu, WANG Xiaoxia, LI Aiping, LI Haifang

(Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Based on the valuable advice from the certified experts of Engineering Education Accreditation, the paper conducts comprehensive analysis of the professional curriculum design mechanism problems, and then puts forward some improvement measures, such as reasonably arranging the curriculum design time, increasing the participation of enterprises in the curriculum design, introducing scientific and reasonable assessment mechanism, and developing text duplicate checking software to prevent the plagiarism of curriculum design reports. Eventually, a long-term mechanism of continuous improvement is formed, and the curriculum design tasks and teaching objectives are carried out efficiently, which effectively and steadily improves the teaching quality of the computer science and technology major.

Keywords: accreditation; engineering education; curriculum design; continuous improvement

1 引言(Introduction)

课程设计是本科教学实践教学环节中的一个重要组成部分, 一方面要通过课程设计初步培养学生对所学多门课程进行综合设计的能力, 另一方面也要为后续的毕业设计、科研工作能力培养奠定一个良好的基础。保质保量地完成课程设计的教学目标和教学任务, 能够促进理论与实践相结合并有效提高学生分析问题和解决问题的能力^[1], 对于培养创新人才以适应社会对高级工程技术人才的需求而言具有重要的现实意义和社会价值。目前我校计算机科学与技术专业课程设计实施环节存在开课时间晚、考核办法少、课程设计报告查重难度大等缺点, 一定程度影响教学目标的达成。如何借鉴工程教育专业认证过程中现场认证专家提出的宝贵意见, 针对当前课程设计实施阶段存在的不足, 提出切实可行的持续改进措施, 是本文的研究重点。

2 课程设计对工程教育的支撑(The support of curriculum design for engineering education)

如图1所示, 工程教育以学生为中心, 以培养目标和毕业要求为导向, 通过课程体系、师资队伍和支持条件组成对培养目标和毕业要求的实现, 并借助持续改进的措施促进专

业建设的不断发展。工程教育标准特别重视学生解决实际问题的工程能力的培养, 在工程教育的通用标准中, 要求学生“具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学以及经济和管理知识; 掌握工程基础知识和本专业的基本理论知识, 具有系统的工程实践学习经历; 具备设计和实施工程实验的能力; 掌握基本的创新方法, 具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力”, 这些毕业要求都与工程设计紧密相关, 如何保证这些毕业要求的圆满实现, 作为实践教学重要组成部分的课程设计将起到关键性作用。

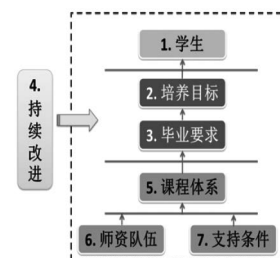


图1 工程教育标准体系

Fig.1 Engineering education standards system

“太原理工大学计算机科学与技术专业培养计划”实践环节包含6个综合性课程设计,每个课程设计安排两周的时间来进行,其涵盖的课程如表1所示。

表1 课程设计涵盖课程

Tab.1 Courses contained in the curriculum design

课程设计名称	包含课程
应用程序综合设计	数据结构、离散结构、程序设计技术、面向对象程序设计基础
数字系统综合设计	电路与系统、模拟与数字电子技术、数字逻辑
硬件系统综合设计	算机组成原理、计算机接口技术
网络应用综合设计	操作系统、计算机网络、信息安全技术
信息管理系统综合课程设计	数据库系统原理、大型数据库系统、软件工程、Web系统和技术
多媒体网站综合课程设计	多媒体技术与应用、JAVA语言程序设计

如表1所示,6个课程设计涵盖了18门专业主干课程,共计12个学分,占实践环节总学分的29.2%。因此,包括课程目标、设计选题、实施办法、考核机制、评价体系等内容的面向工程教育持续改进的课程设计实施方案研究,具有重要的研究价值。

3 课程设计的实施可以借鉴工程教育专业认证专家的宝贵意见(Valuable advices from the certified experts of engineering education accreditation could be adopted to implement the curriculum design)

太原理工大学计算机科学与技术专业通过了工程教育专业认证,认证专家针对课程体系提出许多宝贵意见,这些意见对课程设计的持续改进具有指导意义。概括起来,专家提出三点建议。

(1)评价学生能力的办法比较简单

审视课程设计目前的执行过程,评价学生能力的办法比较简单的现象确实存在。仅靠指导老师的检查,很难引起学生的重视;仅靠指导老师人工方式检查,很难发现课程实际报告之间的互相抄袭。特别是如何考核通过课程设计是否培养并具备了应有的能力,目前尚无有效可行的办法。

(2)企业应该积极参加到教学中来

学生是否具有企业经历,学生的能力是否满足企业的实际要求,是工程教育是否达标的重要判定标准。在课程设计选题、方案设计、成绩评定和能力达成考核等环节吸收企业专家参加,引入企业的实际需求或现实研究课题,无疑会有助于学生工程实践能力的培养,对于课程设计教学目标的达成具有极强的帮助。但是,目前在课程设计环节几乎没有企业的参与。

(3)针对教师的投入力度缺乏有效监管

工程教育专业认证总结会上,专家委员会首席专家陈道蓄先生说,“教学这个事情,投入一分力量可以做,投入五分力量也可以做,但效果不同”。这话很有道理,看似都指导了课程设计,但随着指导教师投入的力度不同,教学效果、学生收获知识的多少、学生能力的提升力度也就不同。现在学生的课程设计成绩基本是由指导老师说了算,而指导老师的投入力度缺乏监管,所以,课程设计的教学效果就不

好保证。

4 目前课程设计实施过程中存在的问题和不足(Problems and shortcomings in the current implementation of the curriculum design)

(1)开课时间晚,教学效果差

以往的教学安排中,所有的课程设计都安排在学期的最后两周进行。如果一个学期有两个课程设计,那么最后的四周留给课程设计。来自学生座谈会的反馈,把课程设计安排在学期最后,因为时间短,有的同学不能保质保量完成课程要求;邻近放假,部分同学归心似箭,为了早日回家,匆匆忙忙做一点应付指导老师;基础差的同学根本做不完,只能从网上下载一些内容应付了事。临近期末,学生们更多精力用于复习、考试,严重削弱在课程设计方面的投入。所有这些,都严重影响了课程设计应有的教学效果,课程既定的教学目标也很难完美实现。

(2)评价办法少,学习动力小

目前的成绩评价办法主要鉴于三块内容,考勤、设计内容的优劣和课程设计报告的质量。设计内容的考核没有集体评议和答辩环节,由指导老师检查并评分,课程设计报告也没有集中评阅,由指导老师单独评阅并打分。因为不同的班级有不同的老师指导,所以很难避免班级之间的抄袭行为。因为评价手段相对单一,评价办法简单,通过考核比较容易,因此学生学习压力很小,导致学习动力不是很足,不能很好地调动学生学习的主动性和积极性,课程应该达到的教学效果大打折扣。

(3)题目变化少,设计强度小

分析历年的课程设计内容,发现设计题目变化不大,这就使得学生有了将设计内容“一届一届往下传”的可能,给学习不认真的同学提供了可乘之机。另外,课程设计的难度和工作量要求稍显偏低,对学生能力的训练和提升有负面影响。

(4)课程设计报告查重难度大

课程设计报告是考查课程设计教学任务是否完成的主要依据,但是,计算机网络的普及使得学生在撰写课程设计报告时可以很方便地复制从网络上检索到的相关文档,有的甚至从高年级同学手里获得上届的设计文档。通过调查发现,在课程设计报告中的确存在抄袭现象,而且还有不断蔓延的趋势,任其发展将严重影响正常的教学秩序,并大幅降低教学效果和质量。阻止抄袭现象的有效办法就是文本查重。但是,课程设计报告内容多、数量大,单纯的人工方式很难精准和快捷地识别出所有重复的内容,借助有偿服务(如知网查重)虽然快捷,但因其高昂的查重费用,使其很难在一般的实践环节被采用。

5 课程设计持续改进实施方案研究(Research of the continuous improvement scheme of the curriculum design)

针对专业认证中发现的问题和不足,在借鉴认证专家提出的宝贵意见的基础上,针对改革课程设计现行的运行方式、完善和发展课程设计的选题和内容、制定确实可行的考核办法等方面,提出如下改革措施。

(1)合理安排课程设计开课时间

研究以往课程设计的开课时间,发现所有的课程设计都安排在学期的最后几周进行。因为时间短,为了保证学生能够完成教学任务,指导老师有意降低了课程设计的难度。尽

管如此，仍有不少同学不能按时完成设计内容，面临放假离校与检查的双重压力，学生只能匆匆完成所谓的设计以应付老师的检查。

针对这一问题，拟采取提前部署、自主设计、不定期辅导、最后统一检查的解决方案。提前部署指的是开学之初指导教师就将课程设计的目的和任务布置给学生，学生可以利用整整一个学期的课余时间来完成课程设计的相关内容，如果课程设计所需要的理论课程尚未学习，那么带着课程设计的问题去听课，听课效果会更好。自主设计是指学生要充分发挥主观能动性，自觉利用课余时间到免费开放实验室进行课程设计，并不要求指导老师一直陪同。不定期辅导指的是学生在设计中遇到问题可以随时和老师联系，老师和学生约定时间帮助学生解决问题，并不需要集中辅导。统一检查指的是在最后两周内，指导老师的主要工作是检查学生课程设计完成情况。

这种改进的好处是，提前部署，留给学生的设计时间更长；学生自主设计有利于培养学生独立解决问题的能力；设计时间充裕，因此可以适当提高课程设计的难度。

(2) 加大课程设计中企业参与力度

研究以往课程设计的运行过程，发现几乎没有企业或企业导师参与到课程设计的运行过程中来。拟选择中软、东软、青软等知名IT企业签订长期合作协议，邀请企业的技术人员参与课程设计选题、方案设计、能力达成考核等环节，引入企业的实际需求或现实研究课题，加强学生工程实践能力的培养^[2]。

(3) 引入科学合理的考核机制

分析以往的课程设计成绩评定办法，学生成绩基本由指导老师单独指定，课程设计报告的质量由指导老师单独把关，没有集体评阅或交叉评阅环节。对于老师在课程设计期间的投入力度，也缺乏客观的评价办法。

改进的课程设计考核机制中，将引入与毕业设计相似的考核方法。课程设计报告由指导教师集体评阅或交叉评阅，不再是指导老师说了算的一言堂，由指导老师和专业负责人组成答辩小组参加学生课程设计课题答辩。可尝试引入学生评教、由系主任组织学生座谈会等方式，通过学生的评价加强对指导教师的监督，督促指导老师投入足够的精力^[3]。

(4) 开发文本查重软件，杜绝课程设计报告抄袭现象

调查发现，近年来学生提交的课程设计报告中，存在互相抄袭现象，有的是同班同学之间互相抄袭，有的是同年级不同班之间抄袭，更有甚者是从高年级同学手里获得上届的设计文档。

预防和阻止抄袭现象的有效办法就是文本查重。课程报告内容多、数量大，单纯的人工方式很难精准和快捷地识别出所有重复的内容，借助知网查重虽然快捷，但因其高昂的查重费用使其很难在一般的实践环节被采用。

基于上述情况，本课题将开发一款通过自动扫描识别雷同文本的软件。要求学生在课程设计结束时提交课程设计报告的Word版本，借助文本查重软件，可以多、快、好、省地识别文档之间的重复文本，有效遏制抄袭现象。通过历年积累，自己可以建立一个规模可观的文档数据库，有效制止不同年级之间的文本抄袭现象^[4]。

6 结论(Conclusion)

本文在简单介绍工程教育专业认证的标准体系的基础

上，分析了计算机科学与技术专业综合性课程设计对工程教育的支撑，结合认证专家针对课程体系提出的意见和建议，剖析自身在课程设计实施过程中存在的不足，提出课程设计持续改进实施方案，最终形成持续改进的长效机制^[5]，将课程设计的设计任务和教学目标落在实处，充分发挥课程设计在本科教学中的重要作用，无论是对于迎接认证专家下一次的现场认证，还是对于学生工程实践能力的提高，进而对于计算机科学与技术专业整体教学水平的提高，起到积极作用^[6]。

课程设计实施方案的改进前后的效果对比，如表2所示。

表2 课程设计实施方案改进前后效果对比

Tab.2 Effect comparison of the implementation scheme of the curriculum design before and after improvement

	改进前	改进后
开课时间	学期末	学期初
设计时长	固定(两周)，时间短	固定(两周)+机动(整个学期)，时间长
企业参与度	很少参与	参与力度大
考核机制	简单	健全
设计报告查重	人工查重，难度大，速度慢、准确率低	软件查重，准确，高效
师生投入精力	少	多
教学目标达成效果	一般	较好

课程设计对于学生培养目标的实现与毕业要求的达成具有重要支撑作用，想要通过课程设计实实在在提高学生分析问题、解决问题的工程实践能力，需要指导教师和学生目标一致，共同努力，将写在纸上的实施方案确实实落到实处。

参考文献(References)

- [1] Sehgal, Umang. Designing curriculum to optimize the paradigms in engineering education in India[C]. Proceedings of the 2015 IEEE 3rd International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education, MITE 2015: 376-381.
- [2] Chao, et al. Exploring students' learning attitude and achievement in flipped learning supported computer aided design curriculum: A study in high school engineering education[J]. Computer Applications in Engineering Education, 2015, 23(4): 514-526.
- [3] Abdirad, Hamid. BIM curriculum design in architecture, engineering, and construction education: A systematic review[J]. Journal of Information Technology in Construction, 2016, 21(8): 250-271.
- [4] 张亮, 路红, 唐志强. 符合CS2013规范的计算机系统类课程设计[J]. 计算机教育, 2015(17): 29-34.
- [5] 姜璞, 丁家满. 基于软件复用的计算机类专业综合课程教学设计实践与分析[J]. 计算机教育, 2017(2): 54-57.
- [6] 余天佐, 等. 基于工程教育认证标准的持续质量改进[J]. 清华大学教育研究, 2015(6): 104-111.

作者简介:

段利国(1970-), 男, 博士, 副教授. 研究领域: 中文信息处理.
 王晓霞(1972-), 女, 本科, 讲师. 研究领域: 教务管理.
 李爱萍(1974-), 女, 博士, 副教授. 研究领域: 软件形式化.
 李海芳(1963-), 女, 博士, 教授. 研究领域: 智能信息处理.