

面向产出的教学过程质量评价机制的建立和实施

薛红梅, 刘心, 孙胜娟, 倪健

(河北工程大学 信息与电气工程学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要] 该文以国家级一流本科专业河北工程大学计算机科学与技术专业为例, 在学校教学规范化管理制度和措施的基础上, 形成符合本专业特点、较为健全的教学过程质量监控体系, 制定了具体的质量监控要求, 开展课程体系合理性评价、课程目标达成情况评价、各类评价依据合理性审核和课程质量评价等, 并将评价结果用于持续改进, 从而促进专业毕业要求的达成。

[关键词] 面向产出; 教学过程; 课程质量评价

doi: 10. 3969/j. issn. 1673-9477. 2022. 01. 018

[中图分类号] G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2022)01-113-07

为进一步提高工程教育质量, 实现学生中心、产出导向和持续改进, 聚焦产出评价机制底线^[1], 各高校必须建立教学过程质量监控与评价机制, 确保专业毕业要求达成。本文以国家级一流本科专业河北工程大学计算机专业为例, 建立面向产出的持续改进体系, 制定了涵盖各教学环节的质量监控要求, 实施面向产出的教学过程质量评价, 并将评价结果用

于持续改进。

在学校教学规范化管理制度和措施的基础上, 计算机科学与技术专业建立面向产出的质量标准, 即主要教学环节和教学过程建立与毕业要求相关联的质量标准, 聚焦“评价学习效果”, 实施面向产出的课程目标达成和质量评价^[2], 形成符合本专业特点、较为健全的教学过程质量监控体系, 如图1所示。

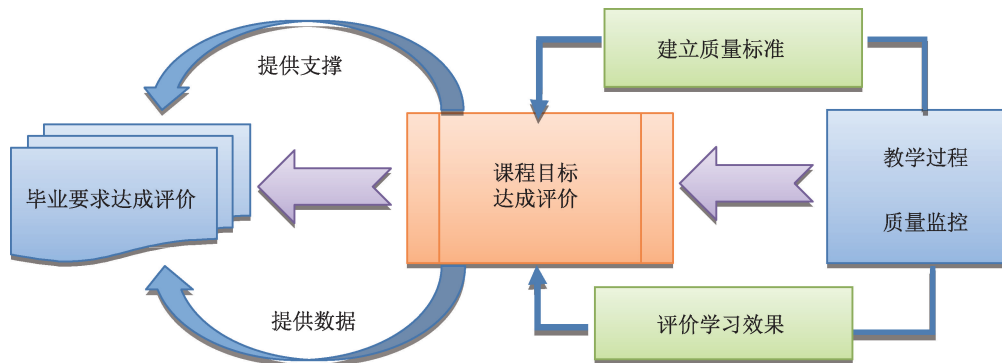


图1 面向产出的教学过程质量监控体系

计算机科学与技术专业注重面向产出的教学过程评价机制的实际执行, 从教学设计与实施、课程考核与评价和课程质量监控三个方面实施开展, 如图2所示。

1. 教学设计与实施是根据课程支撑的毕业要求指标点确定课程教学目标; 针对教学目标设计课程教学内容; 实施过程中选取利于教学目标实现的教学方法。

2. 课程考核与评价是针对教学目标设计课程考核标准、考核内容, 收集能反映教学目标达成的依据,

依此分析教学目标总体达成情况和个体达成情况, 追踪课程改进措施在教学中的执行情况, 并分析其效果。针对教学目标达成情况进行评价合理性审核。

3. 课程质量监控贯穿教学设计与实施、课程考核与评价的整个过程。

一、面向产出的课程质量评价

面向产出的课程质量评价是指所有评价聚焦学生的学习效果, 课程的教学内容、教学方法和教学手

[投稿日期] 2022-01-05

[基金项目] 2019 河北省教育厅教改项目(编号: 2019GJJG260)

[作者简介] 薛红梅(1976-), 女, 副教授, 研究方向: 计算机控制、数据库技术。

段、课程考核方式和考核依据都要与课程目标相匹配,与课程目标支撑的毕业要求相匹配^[3]。为此,河

北工程大学计算机专业制定了相应的课程质量评价机制,如表1所示。

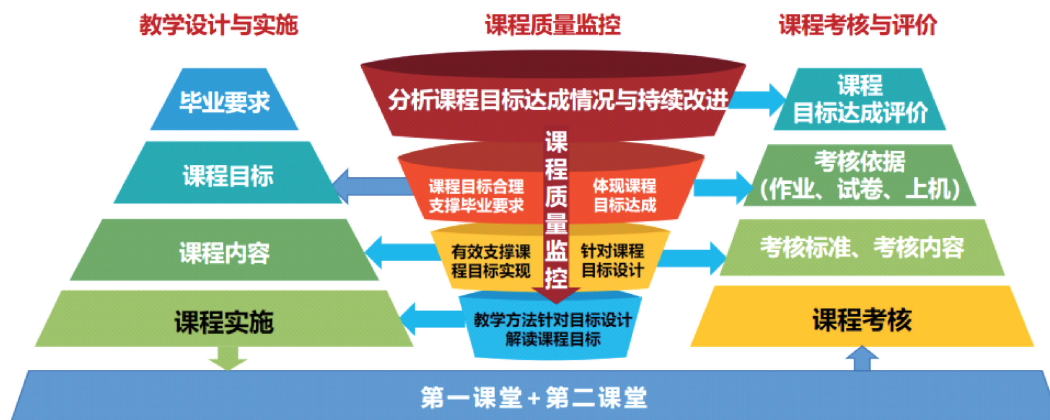


图2 面向产出的教学过程质量评价机制运行图

表1 课程质量评价机制

课程教学环节	评价内容	评价依据	周期	责任人
课前准备	教师是否符合专业课程的任课要求	1. 教师资格证 2. 职称证、学位证 3. 工程实践经历 4. 岗前培训 5. 课程试讲	1 学年	系主任、课程组
	1. 课程目标是否能合理支撑相应的毕业要求 2. 教学内容、教学方法是否能实现课程目标 3. 教师对课程目标与支撑毕业要求的认知情况	1. 教学大纲 2. 教案 3. 讲稿	1 学期	系主任、课程组
课堂教学	是否安排对课程目标以及支撑毕业要求的解读	讲稿、学生座谈和听课记录	1 学期	系主任、课程组、院校督导组
	是否在授课全过程追踪学生学习效果并及时反馈	形成性评价报告	1 学期	系主任、院校督导组
持续改进	1. 课程考核内容是否与教学内容相匹配,是否体现课程目标 2. 考核方式和考核依据是否能判断课程目标的达成,能否覆盖全体学生,是否具有可操作性	课程考核审批表	1 学期	教学副院长、系主任、课程组
	1. 是否对课程目标达成情况进行详细分析 2. 是否对评价依据进行合理性审查 3. 是否将评价结果用于持续改进	1. 课程目标达成情况分析报告 2. 课程目标达成情况评价依据合理性审查表	1 学期	教学副院长、系主任、课程组

二、面向产出的课程目标达成情况评价

学院建立了以产出为导向的课程目标达成情况评价机制,并将其作为课程质量评价的必备环节。

1. 评价机构和职责:各课程任课教师对所担任的课程进行评价,课程组负责人、系主任对课程目标达成情况评价依据合理性和教学目标达成情况分析报告进行审核。

2. 评价对象:专业培养计划中开设的专业必修课程。

3. 评价周期:评价周期为1学期,课程结束后一个月内完成评价。

4. 评价过程:

(1)数据内容:平时成绩、实验成绩、期末试卷成绩、设计过程成绩、设计报告成绩、答辩成绩。

(2)收集方法:考试、答辩、报告评阅、过程观察、问卷调查、线上学习平台数据等。

(3)数据来源:专业全体学生的所有课程考核资料。

5. 确保评价数据与课程目标相关的措施:制定课程考核审批规范,课程考核前填写课程考核审批表进行逐级审批。课程组对课程目标达成情况评价依据进行合理性审核,确保用于评价的数据内容和来源是针对课程目标知识和能力的考核,数据来源真实、准确、可靠,收集方法科学、全面,保障评价数

据与课程目标考核保持一致。

6. 评价方法:依据课程大纲中评分标准进行定性和定量考核,统计各个教学目标考核得分,根据设定的计算公式计算每一个教学目标的达成度,对达成情况进行评价。

7. 评价结果的使用要求:在课程结束后,由课程组教师进行课程目标达成情况分析,课程组负责人和系主任对评价的内容、依据、标准进行合理性审核,将审核和评价结果反馈给相关人员进行持续改进,并由课程组跟踪改进效果。专业课程目标达成情况评价结果的反馈和使用主要有三个方面:

(1) 反馈给课程组教师、教学管理人员和班主任辅导员,指导课程教学、教学管理、学业指导等。

(2) 反馈给专业建设指导委员会,指导课程体系设置和教学计划的持续改进。

(3) 对学生公开,指导学生后续学习中有针对性地加强相关能力的训练。

三、面向产出的课程形成性评价

为贯彻“以学生为中心”的教育理念,落实《教育部关于完善教育标准化工作的指导意见》,建立多维度、全方位、全过程的学业跟踪评估机制,推进课程教学形成性评价实施的常态化、规范化,特制定了面向产出的课程形成性评价办法。

1. 实施目标

跟踪学生学习过程,评估学生学习效果,及时发现学习困难学生,采取干预、帮扶或预警等措施,尽可能地帮助所有学生达成课程教学目标。

2. 实施原则

评价注重对学生课程学习过程中的表现、所取得的成绩以及所反映出的情感、态度、策略等方面的表现做出评价,引导学生增强自主学习能力,及时反馈,纠正偏差,使教学行为和效果始终保持良好状态。

3. 评价内容与形式

评价包括学习态度和学习效果两个方面的评价。

学习态度评价包括课程参与度评价和学习主动性评价。课程参与度评价形式包括考勤、课堂问答、讨论发言、作业提交等。学习主动性评价主要考查“主动向老师请教问题,查找课程相关资料深入学习”情况。评价形式包括问卷调查、学生自评、

学生互评等。

学习效果评价包括课程内容掌握情况评价和课程认知情况评价。课程内容掌握情况评价形式包括作业、随堂小测、阶段性测验等。课程认知情况评价包括课程目标的认知和课程学习方法的掌握等内容。评价形式包括调查问卷、课堂投票等。

4. 实施要求

专业开设的必修课程必须开展形成性评价,任课教师负责制订课程的形成性评价实施方案。每门课程每学分评价次数不少于1次,鼓励教师采取网络授课平台辅助进行形成性评价。任课教师必须严格落实课程的形成性评价实施方案,对每次形成性评价的产出及时进行分析、总结,反馈。对预期不能达到教学目标的学生,汇报给学院、通报给本科生导师、辅导员,制订帮扶计划,并实施帮扶。课程结束,任课教师应及时提交课程的形成性评价资料,并在学期末完成形成性评价工作资料的归档。

5. 督导与检查

系主任、党支部书记负责不定期检查任课教师的形成性评价开展情况,每学期至少集中检查1次。检查内容包括课程形成性评价实施方案;课程形成性评价的文档形成情况;形成性评价的相关支撑材料,如作业批阅记录、测验、实验报告、问卷统计结果等。检查中发现的问题要及时反馈处理。对不按规定开展形成性评价的任课教师,给予批评教育、警告或扣罚奖励性绩效,拒不改正者取消授课资格。

四、以数据结构课程为例说明教学过程质量评价机制的实际执行

(一) 根据课程特色和支撑的毕业要求确定课程教学目标

教学目标1(知识目标):能够针对具体的计算机工程问题选择合适的数据结构并设计出结构清晰、正确易读的算法。

教学目标2(能力目标):能通过几种基本数据结构的算法分析能发现问题解决过程中的影响因素,并借助文献研究针对具体问题获得有效结论。

教学目标3(素质目标):能够综合运用所学的数据结构、算法分析等知识,针对实际工程中的具体问题设计合理的技术路线或实验方案,培养学生提高自主学习、创新思维和综合运用数据结构知识解

决实际问题的能力,以及精益求精的工匠精神,使学生树立正确的人生观和价值观。

(二) 设计教学内容和教学方法支撑教学目标达成

支撑教学目标 1 的教学内容为全面、深入、系统地讲授数据结构的基本概念、各种常用算法。教学方法为翻转课堂、自主学习。

支撑教学目标 2 的教学内容为深入学习各种常用算法的存储结构和基本运算,进行算法分析设计,培养学生自主学习、创新思维能力。教学方法为案例讲授。

支撑教学目标 3 的教学内容为通过高阶、中阶和低阶项目的分析、设计和实现,引导学生自主学习,提升创新思维,树立正确的人生观和价值观。教学方法为项目驱动、自主学习、上机实践。

(三) 设计课程考核方式和考核内容能够反映课程教学目标的达成情况

本课程考核由平时考核、实验考核和期末考核 3 部分组成。

1. 平时考核满分 100 分,支撑课程目标 1 和目标 2,贯穿整个学习期间,考核内容包括章节知识点掌握情况,特别是涉及不易在限定时间内完成的作业,需要查阅相关资料,考虑非技术因素,考虑对问题的分析与建模能力的内容。

由网络平台上课堂表现、开放性题目作业及测试成绩组成。如表 2 所示。

2. 实验考核满分 100 分,支撑课程目标 3,主要考核学生对基础知识的应用能力,任课教师给出项目题目,学生进行项目的设计实现,如表 3 所示。

表 2 平时考核评分标准

考核标准 评分依据	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
课程形成性评价结果 (支撑教学目标 1)	使用慕课平台阶段性测试为优秀	使用慕课平台阶段性测试为良好	使用慕课平台阶段性测试为中等	使用慕课平台阶段性测试为合格	使用慕课平台阶段性测试为不合格
自主学习能力、利用 资源分析和解决问题能力 (支撑教学目标 2)	能够主动查阅课程相关资料;能够圆满完成布置的开放性题目	能够主动查阅课程相关资料;能够较好地完成布置的开放性题目	能够主动查阅课程相关资料;能够解决开放性题目中的大部分问题	能够在老师和同学的协助下查阅课程相关资料	不能够查阅课程相关资料,学习主动性差

表 3 实验考核评分标准

教学目标要求	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
支撑教学目标 3	能够通过布置的项目进行准确的算法分析与设计,并准确发现算法设计过程中的影响因素,能较好地借助文献研究,针对项目中具体问题获得有效结论	能够通过布置的项目进行较好的算法分析与设计,并发现算法设计过程中的影响因素,能借助文献研究,针对项目中具体问题获得有效结论	能够通过布置的项目进行算法分析与设计,并发现算法设计过程中的部分影响因素,基本能借助文献研究,针对项目中具体问题获得部分有效结论	不能通过布置的项目进行算法分析与设计,并发现算法设计过程中的部分影响因素,基本能借助文献研究,针对项目中具体问题获得部分有效结论

计算机专业数据结构课程建立了项目案例库。以项目引导知识点的学习,强化学生对知识的综合运用能力,在基础知识的基础上,设立了初阶、中阶、高阶以及综合性项目,针对不同程度的学生,都具有挑战度,同时也体现了课程的高阶性和创新性。

3. 期末考核满分 100 分,支撑课程目标 1 和目标 2,主要考核对本课程讲授内容的掌握程度,使学生掌握数据结构的基本概念原理等基础理论知识,算法设计与分析的基本方法。

(四) 课程教学中实施课程形成性评价方案

为保证在教学过程中及时了解学生的学习情况,发现教学中的问题,严格按照学院制定的《计算机科学与技术专业课程形成性评价办法》执行。在学期初制订了数据结构课程形成性评价实施方案,如表 4 所示。

在课程教学中,在学习通平台布置 5 次阶段性测试(客观题),3 次开放性作业(主观题),2 次关于课程认知调查问卷,2 次学习主动性调查问卷。

每次阶段性测试后都进行详细教学反馈分析。以树结构阶段性测试为例进行教学反馈:二叉树结构属于数据结构知识的难点和重点,学生整体测试成绩中等,主观题掌握有欠缺,针对正答率低的题目在课上进行集中讲解。建议知识掌握有欠缺的学生认真学习平台提供的扩展资源,对二叉树结构的基本算法思想要多多思考和练习,能通过算法分析发现问题解决过程中的影响因素,并借助文献研究针对具体问题获得有效结论。

针对课程认知调查问卷和学习主动性调查问卷

调查结果进行详细分析。在课程教学的第二周、第十四周进行了两次课程认知情况的调查。虽然教师在第一次课中会详细讲解课程教学目标和学习方法等,但学生体会不够深,15%的学生不清楚课程目标,或者对课程教学目标不够理解。对于学习方法也还没有很好地体会,76%的学生还没找到适合自己的学习方法。第十四周问卷调查结果可以看出当课程教学进行将近一半的时候,89.6%的学生对课程教学目标有了清楚的了解,86.2%的学生找到了适合课程和自身特点的学习方法。

表 4 数据结构课程形成性评价实施方案

评价目的	评价内容	评价方式	时间/周期	责任人	形成的文档
学习效果	课程内容掌握和课程目标达成情况	1. 开放性题目 2. 阶段性测验 3. 平时作业	按内容章节	任课教师	教学过程记录表及教学反馈
	课程认知:课程目标了解、课程学习方法掌握情况	调查问卷(学生自评)	课程进行期间 2 次	任课教师	课程认识问卷统计表及调整措施
学习态度	学习参与度:包括出勤、课堂问答、交作业、讨论	考勤、查作业、课堂提问、讨论	考勤次数:不少于总学时的 1/8 作业:不少于 3 次 课堂提问和讨论视教学内容而定	任课教师	教学过程记录表及督促措施
	学习主动性:主动向同学、老师请教问题,查找课程相关资料深入学习	调查问卷(学生自评和互评,教师示范)	课程进行期间 2 次	任课教师	学习主动性问卷统计表及督促措施

为了解学生学习课程的主动性,在课程教学的第二周、第十周进行了两次学习主动性的互评和自评,10 名学生一组,组内互评,以星级的形式打分,然后进行问卷调查。从第二周调查结果可以看出 40% 学生上课能够积极主动思考,与其他学生和教师讨论课程问题,具有学习主动性,但是对于课外学习资料,主动学习的学生较少,仅占 9%,需要在课堂中加以引导。从第十周调查结果可以看出 82% 的学生上课能够积极主动思考,能与其他学生和教师主动讨论问题,具有学习主动性,对于课外学习资料,主动学习的学生占比有所提高,达到 60%,但个别学生主动性不够强,应该多布置一些有深度或开放性题目,激发学生查找资料进行学习的兴趣和动力。

(五) 课程考核结束后针对教学目标的考核结果计算达成度,形成教学目标达成情况分析报告。

数据结构课程考核结束后根据课程目标达成度计算公式计算每一个课程目标的达成度,对课程目

标达成情况进行评价。课程目标 1 达成度 0.768,课程目标 2 达成度 0.805,课程目标 3 达成度 0.810。将 2019 级学生数据结构教学目标达成情况与 2018 级学生数据结构教学目标达成情况进行对比分析,提出详细的改进措施。

2018 级学生课程目标 3 达成情况较低(能够综合运用所学的数据结构、算法分析等知识,针对实际工程中的具体问题设计合理的技术路线或实验方案)。因此,在本学期 2019 级学生的教学过程中强调数据结构的应用性。通过一个实际问题的引入如停车场管理、族谱管理、校园导航等,使学生认识到数据结构实用性。通过以上改进措施,2019 级学生课程目标 3 达成情况相比 2018 级已经有了较大改善。

2019 级学生在课程目标 3 达成上差别比较大,分析主要原因是在进行慕课学习时部分学生的学习自律性较差,没有按时按量在慕课上完成这部分知识的课前预习和课后复习,基础知识较差,导致在完成项目时不能进行合理的分析和设计。在今

后教学中将加强慕课学习的监督力度,并通过补习、个别辅导等途径帮助这部分学生在补考时达到课程目标。

本学期授课在教学中加强了知识点融合的概念和综合运用讲解,学生的知识综合运用的能力有所提高,但需改进的是要强化,再增多知识点融合的练习。

注重培养学生能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题的能力,要加强对重点、基本知识点以及应用的强调,加深学生对知识点的理解,把抽象的知识以更好的方式传授给学生。

(六) 教学和考核过程的合理性监督和审核。

在整个课程教学和考核过程中,针对课程评价内容和评价依据的合理性进行监督审核,监督审核内容包括课程目标与毕业要求指标点的对应关系是否对应、是否针对课程目标设计教学内容和教学方法、是否针对课程目标设计与教学内容相匹配的考核内容、课程考核评价与教学大纲的要求是否一致、课程目标达成情况分析持续改进等。形成课程目标达成情况评价依据合理性审核报告。

根据课程质量评价机制,课程从课前准备、教学过程、考核改进等几个方面对教学过程进行质量评价,形成质量评价报告,如表5所示。

表5 课程质量评价报告主要内容

评价内容	评价依据
课程目标是否能合理支撑对应的毕业要求	1. 教学大纲
教学内容、教学方法和手段是否能实现课程目标	2. 教案
教师对课程目标与毕业要求对应关系的认知情况	3. 讲稿
课堂是否解读课程目标及对应的毕业要求	讲稿、学生座谈和听课记录
是否在课程全过程追踪学生学习效果并及时反馈	形成性评价报告
课程考核内容是否与教学内容相匹配,是否体现课程目标	
考核方式和考核依据是否能判断课程目标的达成,能否覆盖全体学生,是否具有可操作性	课程考核审批表
是否对课程目标达成情况进行详细分析,并将评价结果用于持续改进	1. 课程目标达成情况分析报告
是否对评价依据进行合理性审查	2. 课程目标达成情况评价依据合理性审查表

五、结语

在高校人才培养中,毕业要求达成情况评价是检验和判断专业人才培养的“出口质量”是否达到预期质量标准(即毕业要求)的重要保障,也是专业“持续改进”的基本前提。

本文以河北工程大学国家级一流本科专业计算机科学与技术专业为例,介绍了专业在教学过程质量评价中聚焦毕业要求、聚焦学生的学习成效,建立的符合本专业特点的面向产出教学过程质量监控体系;从教学设计与实施、课程考核与评价和课程质量监控三个方面实施开展的教学过程评价。文中针对面向产出的课程质量评价机制和课程目标达成情况评价机制,从评价机构、评价对象、评价内容、评价周期、评价方法、评价过程以及评价结果的利用等方面进行了阐述。针对课程形成性评价实施办法,从实施目标、实施原则、评价内容、实施要求以及督导与检查进行了详细阐述。以专业必修课程《数据结构》课程为例详细说明面向产出的教学过程质量评价机制的实际执行情况:第一,根据课程特色和支撑的毕

业要求确定课程教学目标;第二,设计教学内容和教学方法支撑教学目标达成;第三,设计课程考核方式和考核内容能够反映课程教学目标的达成情况;第四,在课程教学中实施课程形成性评价方案;第五,在课程考核结束后针对教学目标的考核结果计算课程目标达成度,形成教学目标达成情况分析报告。在整个课程教学和考核过程中,针对课程评价内容和评价依据的合理性进行各级的监督审核。

河北工程大学计算机科学与技术专业在2020年顺利通过工程教育专业认证,同时,作为首批国家级一流本科专业,在面向产出的教学过程质量评价中积累了丰富的经验,对专业培养目标、毕业要求、课程及教学过程、评估和评价机制等方面进行科学化、系统化、持续化的改进。也可以为其他同类专业提供一定的示范性和指导性作用。

参考文献

- [1] 印峰,王永才. 工程教育专业认证理念下的电子信息类专业建设——以湘潭大学为例[J]. 铜仁学院学报, 2017(12): 55-59.
- [2] 谢峻林. 2017版认证标准解读与使用指南[EB/OL].

- (2019-8-12) [2021-12-10]. <https://www.docin.com/p-2241059233.html>.
- [3] 傅贵. 工程教育专业认证标准: 关于条款 4.1 的学习体会 [EB/OL]. (2019-4-26) [2021-12-15]. <http://wap.sciencenet.cn/blog-603730-1175647.html?mobile=1>.
- [4] 邓森磊. 基于 OBE 教育理念的课程考核模式改革思考 [J]. 教育教学论坛, 2019(03): 107-108.
- [5] 牛金星, 魏巍, 张涛. 专业认证对教学质量监控的要求与实施效果 [J]. 河南教育(高教), 2018(03): 40-42.
- [6] 韩义波, 宋薇, 等. 工程教育背景下毕业要求达成评价体系构建的探索与实践——以软件工程专业为例 [J]. 产业与科技论坛, 2020(24): 237-239.
- [责任编辑 李瑞萍]

Construction and Implementation of Quality Monitoring and Evaluation System of the Output-oriented Teaching Process

XUE Hongmei, LIU Xin, SUN Shengjuan, NI Jian

(School of Information and Electrical Engineering, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038, China)

Abstract: This paper takes national first-class undergraduate major, the computer science and technology major of the Hebei University of Engineering, as an example. Based on the standardized teaching management system and measures of the school, a relatively sound quality control system of the teaching process is formed in line with the characteristics of the major, and specific quality control requirements are formulated to assess the rationality of the curriculum system, the completion of the curriculum objectives, the rationality of various evaluation bases and the curriculum quality, with the aims to improve teaching continuously and fulfill the graduation requirements of the major.

Key Words: output-oriented; teaching process; course quality evaluation