

价值分析方法在课程体系优化中的应用研究

王磊¹, 李国富^{1*}, 叶飞帆^{1,2}

(1. 宁波大学 机械工程与力学学院, 浙江 宁波 315211; 2. 绍兴文理学院 工学院, 浙江 绍兴 312000)

摘要: 以某地方综合性大学机械设计制造及其自动化专业的课程体系为例, 应用价值工程原理, 提出了课程模块价值系数的计算方法. 采用问卷调查方式获取原始数据, 定量分析了各课程模块的价值系数, 并以此确定优化方向, 提出课程体系优化的具体建议.

关键词: 价值分析; 机械工程; 课程体系

中图分类号: G423

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2014) 02-0125-03

课程体系的优化, 对于提升课程价值和培养质量具有重要的作用, 相关研究已逐渐引起众多学者的关注. 崔颖^[1]从教育学的角度阐述了课程体系的目标定位, 认为课程体系应体现社会发展的要求, 课程结构优化是课程体系构建的衔接点, 课程各要素间比例关系的优化是主要线索. 季诚钧^[2]根据专业与通识的理念讨论了必修课与选修课的比例问题, 建议缩减一定的课内教学时数. 何洪^[3]提出在本科高年级开设的课程中应注意课程组合的综合化, 实现文理交叉, 保证基础课与专业课程的平衡. 郑举攻等^[4]针对材料专业应用型创新人才的培养, 提出加强数理化课程, 设置专业方向实践系列课程和与之配套的理论课程等建议. 巩建闽等^[5]对某地方高校计算机专业学生应具备的能力进行统计与分类, 并根据戴尔蒙德课程体系框架, 以教师为对象, 采用调查问卷的方式对课程与能力的相关程度进行排列, 提出了改进方向. 高价值的课程体系设置不仅减少了教育资源的浪费, 而且对于提升学生的知识、技能水平和职业道德具有直接的作用, 因而课程体系的价值分析就显得尤为重要.

1 课程模块的价值分析方法

1.1 课程模块价值分析模型

价值分析在课程体系优化应用时, 其功能是

指课程提供给学生的知识、技能和素质, 体现在培养目标中. 成本指课程所占的学时数, 而价值是课程的功能与成本之比, 可以理解为课程的经济性.

依据课程模块功能的重要程度, 将其分为 A、B、C、D、E 5 个梯级, 并赋予对应的度量值, 基于对不同课程模块度量值的统计, 可以计算各功能的权重. 若在 m 个课程模块中, 第 i 个课程模块的第 j 个功能重要性度量值为 L_{ij} , 每个课程模块有 n 个功能, 则第 j 个功能的权重 K_j 为:

$$K_j = \sum_{i=1}^m L_{ij} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m L_{ij}, \quad (1)$$

结合文献[6]中的思想, 可以建立用于计算第 i 个课程模块度量值 P_i 的模块—功能评价模型:

$$P_i = \sum_{j=1}^n L_{ij} \times K_j, \quad (2)$$

于是, 可得到第 i 个课程模块的模块—功能系数:

$$F_i = P_i / \sum_{i=1}^m P_i. \quad (3)$$

应用价值工程原理^[7], 可以分析课程模块的价值, 其模型为:

$$V_i = F_i / C_i, \quad (4)$$

其中: V_i 为课程模块的价值, F_i 为课程模块的功能, C_i 为课程模块的成本.

1.2 基于价值分析的课程模块优化策略

根据模型(1)~(4)计算课程模块的价值系数, 其

收稿日期: 2013-11-15.

宁波大学学报(理工版)网址: <http://journallg.nbu.edu.cn/>

基金项目: 浙江省科技计划项目 (2012C35006)

第一作者: 王磊 (1987—), 男, 陕西西安人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 制造系统工程. E-mail: leileiyuki@126.com

*通信作者: 李国富 (1966—), 男, 浙江温岭人, 教授, 主要研究方向: 制造系统及机电测控技术. E-mail: liguofu@nbu.edu.cn

可能的结果有大于 1, 等于 1, 或小于 1. 当 $V_i < 1$, 即 $F_i < C_i$ 时, 说明该课程模块的功能系数小于成本系数, 其价值系数偏低, 应当作为重点改进对象, 可以用提高功能或减少课时来实现价值的提升. 当 $V_i = 1$, 即 $F_i = C_i$ 时, 说明该课程模块功能所占比重与成本所占比重基本匹配, 评价对象的实现功能与实际成本达到比较合理的程度. 当 V_i 非常接近于 1 时, 也可理解为功能与成本达到合理匹配的程度, 因而可以不将其列为改善对象, 即课程模块设置较合理, 不需要大的改动. 当 $V_i > 1$, 即 $F_i > C_i$ 时, 说明该课程模块的功能系数大于成本系数. 从价值工程的观点看, 功能价值高虽然是正面的, 但也要依据具体对象进行具体分析, 就课程模块而言, 说明其具有较高的功能价值或课时成本相对较低, 需要增加课时.

2 基于价值分析方法的课程体系优化案例研究

2.1 数据获取方法

以某地方综合性大学机械设计制造及其自动化专业的课程体系为例, 功能系统分析时, 先根据该校本科培养方案中所列出的课程将其划分为人文模块、数学模块、力学模块、机械设计模块、机械制造模块、专业方向模块等 6 大课程模块, 以及 4 大类能力, 这 4 类能力就是该课程体系应该具有的 4 种功能, 包括职业道德与团队协作及工程项目管理能力、机电系统传动与测控能力、产品研发设计与制造能力、终身学习与科学思维及创新能力. 机械专业课程体系的功能系统如图 1 所示.

选取机械专业已修完或即将修完全部课程的学生作为调查对象, 收回有效问卷 222 份. 问卷请学生对 4 种功能的重要性作出评价, 设置 A、B、C、D、E 选项, 分别代表“非常重要”、“重要”、“一般”、

“不重要”及“极不重要”. 关于课程模块与相关功能的重要性问题, 设置为学生对各课程模块在获得各功能过程中的重要性调查. 此外, 设置了 3 个开放式问题, 对除以上 4 种能力外还有哪些重要能力、哪些课程需增加或减少课时等问题进行了调查.

2.2 价值分析

首先计算 4 个功能的权重, 评分法则为 A、B、C、D、E 对应 3、1、0、-1、-3 分. 根据问卷统计结果, 得到各功能度量值为 466、361、378、431; 则对应各功能权重分别为 0.29、0.22、0.23、0.26. 课时成本由查询该校培养计划得到, 然后依据以上各功能权重和问卷中各模块在获得功能过程中的重要性度量值, 由模型(2)~(3)分别得到模块一功能度量值和模块一功能系数, 再依据功能系数与成本系数, 利用模型(4)求得各课程模块的价值系数(表 1).

表 1 课程模块相关计算结果

名称	成本/学时	成本系数/%	模块一功能度量值	模块一功能系数/%	价值系数
模块 1	824.0	34.05	228.07	14.36	0.42
模块 2	246.5	10.18	146.50	9.23	0.91
模块 3	292.4	12.08	213.07	13.41	1.11
模块 4	328.1	13.56	328.15	20.66	1.52
模块 5	309.4	12.78	333.83	21.02	1.64
模块 6	419.9	17.35	338.69	21.32	1.23

模块 1 即人文模块的价值系数最低, 只有 0.42, 需要提高功能或减少课时. 数学模块和力学模块的价值系数接近 1, 表明这 2 个课程模块设置较合理. 机械设计、机械制造和专业方向模块这 3 个模块的价值系数大于 1, 说明它们具有较高的功能, 但课时成本相对较少, 需要增加课时.

2.3 优化建议

在人文模块中, 占其课时比例最大的课程为

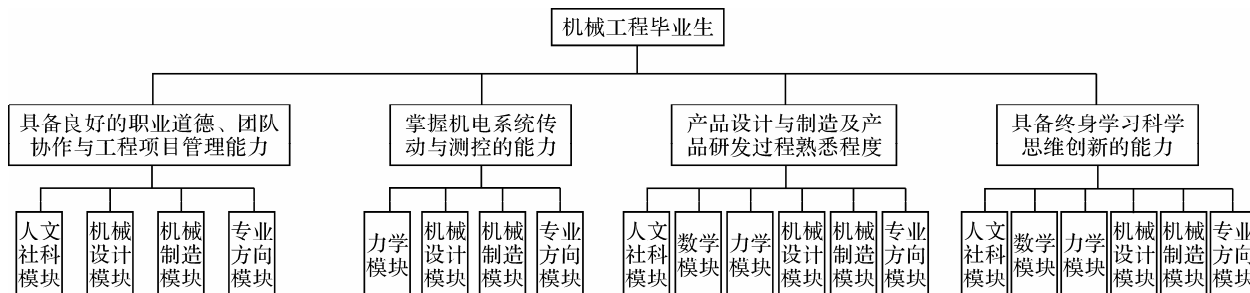


图 1 某院校机械设计制造及其自动化专业课程体系的功能系统图

“大学英语”,高达38.1%。结合问卷,学生反映最多的“大学英语”应减少课时。因此,建议针对不同英语水平的学生开设不同水平的英语课,如对英语高考成绩在120分以上的学生开设难度类似大学英语六级水平的课程,对成绩在90~120分之间的学生开设难度类似大学英语四级水平的课程。通过增加课程的柔性,限制成本,提高功能,则人文模块的价值就会提高。此外,针对问卷中对人文模块在功能2的重要性评价偏低问题,可通过开设职业伦理学、技术与社会、美学以及心理学等选修课,或在必修课中加入机械工程文化等内容,以增强产品研发过程中的社会责任感、环保意识等,使学生更加注重人文模块在产品研发过程中所起的作用,提高人文模块的价值。

对价值系数大于1的机械设计、机械制造和专业方向模块,结合问卷,学生反映最多的是“工程图学”、“材料力学”等专业基础课程应增加课时;且这2个模块对产品设计、制造与研发能力的提升作用最大,可考虑增设实际产品设计制造课程,四五个学生1组,共同完成1个产品的市场需求调查、产品研发、建立模型、制造、调试、销售及回收再利用等过程;并去车间培训、学习加工设备的使用和简单的实物制作,这样可省去金工实习的部分课时;最后撰写总结报告。在整个过程中,不仅锻炼了学生项目风险评估、专业理论知识、社会责任感等,同时也锻炼了学生团队协作和书面表达能力。

3 结论

以某高等院校的机械专业为例,应用价值工程思想对其课程体系的经济性进行了分析,依据得到的机械专业各课程模块的价值系数,初步确定其课程体系的优化方向,并提出了各课程模块课时增减的建议。利用价值分析方法,通过对课程模块价值系数的评价,优化课程体系,是一种新的尝试。因国内高校机械专业课程体系有一定的典型性,故对机械专业课程体系存在的问题和优化建议等研究,不仅可为国内相关高校机械类专业的课程体系优化提供思路,也可以为以培养应用型人才为主的本科院校相关专业设置提供参考。

参考文献:

- [1] 崔颖. 高校课程体系的构建研究[J]. 高教探索, 2009(3):88-90.
- [2] 季诚钧. 试论高校课程体系中的四大关系[J]. 高等教育研究, 2002(6):34-37.
- [3] 何洪. 改革大学课程体系的思考[J]. 高等理科教育, 2009(6):9-12.
- [4] 郑举攻, 陈泉水, 刘晓东, 等. 材料专业应用型创新人才培养模式与课程体系建设[J]. 高等理科教育, 2011(6):143-147.
- [5] 巩建闽, 萧蓓蕾. 基于能力培养的课程体系设计框架案例分析[J]. 高等教育研究, 2011(1):132-137.
- [6] 韦振敏. 价值工程在LCD产品设计中的应用研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2009.
- [7] 罗伯特 B 斯图尔特, 邱婉华. 价值工程方法基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007:22-23.

Value Analysis in Curricula Optimization: Application

WANG Lei¹, LI Guo-fu^{1*}, YE Fei-fan^{1,2}

(1. Faculty of Mechanical Engineering and Mechanics, Ningbo University, Ningbo 315211, China;

2. Faculty of Engineering, Shaoxing University, Shaoxing 312000, China)

Abstract: Based on a case-study conducted on the curricula in mechanical design, manufacturing and automation of a local university, the author proposes the method to appraise the curriculum module using value-engineering principium. The method adopts the practice of survey by questionnaire to collect the first-hand data on which the value coefficient is determined and quantitatively analyzed for each course module, hence the optimization is finalized. In the end, some tangible ways are also suggested as to how to optimize the curricula based on the questionnaire data.

Key words: value analysis; mechanical engineering; curriculum system

(责任编辑 史小丽)