文章编号: 2096-1472(2016)-09-57-03

基于FCE的计算机实验课程平时成绩的评定

武丽娟

(长治医学院计算机教学部, 山西 长治 046000)

摘要: 本文根据医学院校计算机实验课程教学的特点, 针对由教师对学生平时实验成绩进行主观评定所引起的系列问题, 运用FCE(模糊综合评价)的方法, 确立了计算机实验课程平时成绩的教学评价指标体系和模糊评价模型^[1]。以医学院校的《计算机基础》实验课为例进行全面、合理的定性定量分析。结果证明该方法避免了传统实验教学考核评价过程中的片面性和形式化的缺点, 实现了对其平时成绩考核评定的客观性、可行性和科学合理性。

关键词: 模糊综合评价; 大学计算机实验; 实验考核; 指标体系

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Based on the FCE of Computer Experiment Course Grades

WU Lijuan

(Department of Computer Teaching, Changzhi Medical College, Changzhi 046000, China)

Abstract: In this paper, according to the characteristics of the medical colleges and universities computer experiment teaching, for the teacher to the students at ordinary times series of problems caused by experimental result of subjective evaluation, the FCE (Fuzzy Comprehensive Evaluation method), establish computer experiment course grades teaching evaluation index system and fuzzy evaluation model. In medical colleges and universities "computer basis" experiment as an example to conduct a comprehensive, reasonable qualitative quantitative analysis. Results show that this method avoids the traditional experimental teaching evaluation, and in the process of the formal faults, implements the grades of examining the objectivity, feasibility and rationality of science.

Keywords: FCE; university computer experiment; the experimental evaluation; indicator system

1 引言(Introduction)

目前高等医学院校的核心课程虽然以医学课程为主, 但是面对当今社会信息化技术的不断深入, 特别计算机网络技术的迅猛发展, 计算机技术的应用在医学领域中也日趋广泛, 社会对医学人才的培养亦提出了更新更高的要求^[2]。因而计算机课程的设置目的是为了适应时代发展以及对新型高素质高能力人才培养要求而开设的高等医学院校的公共基础课^[3]。

计算机课程是对应用性和实践性要求很强的一门学科, 所以计算机实验教学部分在医学院校计算机课程教学过程中占有很大比重, 是重要的实践教学环节。在计算机实验课程教学过程中, 学生的实验成绩既是对学生的动手能力和对知识技能掌握情况的评价, 同时也是衡量实验课程成效的重要指标^[4]。科学、有效地对医学生计算机实验教学的过程进行管控也愈加重要。怎样管理好医学生的计算机实验成绩, 将它及时、准确地反馈给教师, 已经成为教师了解计算机实验课程的教学效果、改进教学方法的重要手段^[5]。

目前我校《计算机基础》课程采用期末理论考试成绩和平时实验成绩相结合的方式进行考核, 相对于理论考试来

说在平时实验成绩的考核评定上涉及因素多、过程复杂、难以量化, 遇到此类问题时, 老师也很笼统模糊地进行处理。例如评估者的角度和水平差异, 所谓“良”与“中”之间没有很明显的数量界限, 就是说考核评估过程中带有一定的模糊性, 给考核评定时带来一定的难度, 势必影响最终成绩的客观性和准确性。鉴于上述情况, 本文引入模糊综合评价的方法, 对医学院校计算机实验课平时成绩做综合评价, 力求寻找一种对实验课程更为合理的评价考核方法。

2 FCE基本涵义和基本原理(FCE of the basic connotation and basic principle)

2.1 FCE基本涵义

模糊综合评价模型, 简称FCE(Fuzzy Comprehensive Evaluation), 是在模糊数学理论这一大前提下, 通过模糊数学理论的方法, 把一些界限比较模糊、难以定量和难以明确定义的因素为研究对象, 利用模糊关系合成原理, 将不确定的因素进行量化分析处理, 通过判断多个因素相对于被评价事务隶属等级状况进行综合评判, 最终做出的一种综合的、客观的、科学合理的综合评价方法^[6]。

2.2 FCE基本原理

首先,建立评价对象因素集、评价对象的指标因素集、等级集;其次,确定各项评价指标因素的权重,对各评价集中评价指标的确定隶属度向量,从而获得模糊评价矩阵;最后将因素的权重向量和模糊评价矩阵进行模糊运算并且进行归一化后,通过单因素评判、综合评判,得出模糊综合评价最终结果^[7]。

(1)确定综合评价因素集

将影响评判对象所有的评价指标因素集合到一起,构成了所谓的综合评价因素集,它是评价者从哪些方面对评价对象进行评价的一个描述。评价因素集同时具有普通集合的所有特点和性质,用U表示:

$$U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\} \quad (1)$$

(2)确定综合评价等级集

评价等级集是指评价者对评价对象的对象属性给出的各种可能出现的评价测量结果的集合。用V表示:

$$V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\} \quad (2)$$

在式(2)中, v_n 表示第n个评价等级。

(3)确定综合指标权重集

指标权重是在确定的评价因素集中,各项指标评价因素之间影响的重要程度不尽相同,所以对各项评价因素会按其各自重要性的不同进行分配,确定其重要程度性的大小^[8]。在模糊综合评价系统中,指标权重具有十分明显的导向性,直接影响到综合评价的结果,是极为重要的。确定权重常用的方法有主观经验法、德尔菲加权法、专家调查加权法、层次分析法AHP等等方法。用W表示:

$$W = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\} \quad (3)$$

(4)建立单因素模糊评价

单因素模糊评价就是单独从一个因素视角出发予以评价,从而确定评价对象对评价集合v所对应的隶属程度^[9]。等级模糊子集构造完后,逐个的被评价对象从每个因素 u_i 上进行量化,进而得到模糊关系矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix} \quad (4)$$

(5)求模糊综合评价结果向量

模糊综合评价是在评价集V的基础上进行的,因此评价结果集是V上的一个模糊集。记为: $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ 求得:

$$B_i = W_i \cdot R_i \quad (5)$$

(6)对模糊综合评价结果向量进行分析

得到模糊综合评判向量B后,按照实际中最常用的方法最大隶属度原则, $b_i (i=1, 2, \dots, n)$ 中,数值最大者即反映了评价对象属于的等级。

3 计算机实验课程平时成绩的模糊综合评价应用 (A fuzzy comprehensive evaluation of the computer experimental course grades)

我校对医学生开出的计算机课程是《计算机基础》,本文就以《计算机基础》的实验课程举例加以说明。在我校,根据专业大纲要求每个学生需要完成六个实验内容:操作系统 s_1 、文字编辑系统的基本操作、编辑与表格制作 s_2 、图文混排及综合应用 s_3 、电子表格基本操作、工作表的编辑与格式化 s_4 、数据管理与分析数据的图表化 s_5 、幻灯片的制作 s_6 。这六个实验内容构成的《计算机基础》实验课程集合 $S = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6\}$ 。

结合《计算机基础》实验课程及面向医学院学生的实际特点综合考虑,形成学生实验课平时成绩综合评价指标体系,详见表1。

表1 学生实验课平时成绩综合评价指标体系

Tab.1 The comprehensive evaluation index system

of student experiment grades

一级指标	二级指标
u_1 课前准备	u_{11} 实验课出勤情况
	u_{12} 实验内容的预习情况
	u_{13} 基本概念、基本理论掌握情况
	u_{14} 实验方法及步骤的掌握情况
u_2 课堂操作	u_{21} 计算机的使用能力
	u_{22} 实验动手操作能力
	u_{23} 实验内容的独立完成能力
	u_{24} 实验信息完整性及对实验数据的处理情况
	u_{25} 实验结果的准确性
u_3 课后检查	u_{31} 实验报告的书写能力
	u_{32} 创新能力
	u_{33} 分析问题和解决问题的能力
	u_{34} 计算机机房卫生清扫情况

本课程所开设的每个实验从13个方面分别进行综合评价,这13个方面评价因素构成了实验课平时成绩的评价因素集U。评价因素集U由三个子指标集组成, $U = \{u_1, u_2, u_3\}$, 其中课前准备 $u_1 = \{u_{11}, u_{12}, u_{13}, u_{14}\}$, 课堂操作 $u_2 = \{u_{21}, u_{22}, u_{23}, u_{24}, u_{25}\}$, 课后检查 $u_3 = \{u_{31}, u_{32}, u_{33}, u_{34}\}$ 。

评价《计算机基础》实验课程的平时成绩时,结合学生的课程实际,采用优、良、中、差四个衡量评语等级,并且构成评价集 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优, 良, 中, 差}\}$ 。

根据各综合指标因素的重要性不同,本文采用专家调查

方法，通过教研室各位专家教师对各组成因素的相对重要性分别做比较，会议研究讨论来确定各综合指标的权重。一级指标体系权重系数分配为： $W=(0.3,0.5,0.2)$ ，对于评价因子集 u_1, u_2, u_3 二级指标体系中各评价指标因素的权重分别分配为： $W_1=(0.3,0.3,0.2,0.2)$ ； $W_2=(0.2,0.4,0.2,0.1,0.1)$ ； $W_3=(0.4,0.2,0.3,0.1)$ 。

学生甲各评判指标的评语等级，详见表2。

表2 学生甲《计算机基础》实验平时成绩评价表

Tab.2 Student a "computer basis" experimental grades evaluation

实验内容	u_1				u_2					u_3			
	u_{11}	u_{12}	u_{13}	u_{14}	u_{21}	u_{22}	u_{23}	u_{24}	u_{25}	u_{31}	u_{32}	u_{33}	u_{34}
s_1	优	优	良	良	优	中	优	差	优	优	良	良	优
s_2	优	中	优	优	中	差	良	优	差	优	良	优	中
s_3	良	差	良	中	优	差	中	中	良	良	差	良	良
s_4	优	良	良	优	中	优	优	优	差	中	良	优	优
s_5	差	良	差	中	优	良	中	良	中	中	良	差	优
s_6	优	优	优	优	差	优	优	良	良	差	优	良	良

对表2中学生甲《计算机基础》实验平时成绩评价等级数量进行统计、归一化处理得到单因素模糊综合评价矩阵^[10]：

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.66 & 0.17 & 0 & 0.17 \\ 0.33 & 0.33 & 0.17 & 0.17 \\ 0.33 & 0.50 & 0 & 0.17 \\ 0.50 & 0.17 & 0.33 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.50 & 0 & 0.33 & 0.17 \\ 0.33 & 0.17 & 0.17 & 0.33 \\ 0.50 & 0.17 & 0.33 & 0 \\ 0.33 & 0.33 & 0.17 & 0.17 \\ 0.17 & 0.33 & 0.17 & 0.33 \end{bmatrix}$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.17 & 0.33 & 0.17 \\ 0.17 & 0.66 & 0 & 0.17 \\ 0.33 & 0.50 & 0 & 0.17 \\ 0.50 & 0.33 & 0.17 & 0 \end{bmatrix}$$

根据公式(5)可计算出一级综合评判向量 B_1, B_2, B_3 分别为：

$$B_1 = W_1 \cdot R_1 = (0.463, 0.284, 0.117, 0.136)$$

$$B_2 = W_2 \cdot R_2 = (0.382, 0.168, 0.234, 0.216)$$

$$B_3 = W_3 \cdot R_3 = (0.315, 0.383, 0.149, 0.153)$$

综合上述一级综合评价结果，得到其决策矩阵为：

$$R = \begin{bmatrix} 0.463 & 0.284 & 0.117 & 0.136 \\ 0.382 & 0.168 & 0.234 & 0.216 \\ 0.315 & 0.383 & 0.149 & 0.153 \end{bmatrix}$$

根据公式(5)

$$B = W \cdot R = (0.3,0.5,0.2) \cdot \begin{bmatrix} 0.463 & 0.284 & 0.117 & 0.136 \\ 0.382 & 0.168 & 0.234 & 0.216 \\ 0.315 & 0.383 & 0.149 & 0.153 \end{bmatrix}$$

求出二级综合评价模糊向量：

$$B = (0.3929, 0.2458, 0.1819, 0.1794)$$

按照最大隶属度法，得出学生甲的“优”程度最大，所以该学生在《计算机基础》课程平时实验成绩的综合评价等级为“优”。

4 结论(Conclusion)

本文通过采用模糊综合评价模型，通过具体实例发现，一方面该评价模型更客观公正，也更科学，具有导向性。它减少了医学院校计算机实验课程平时成绩传统考核方法中存在的主观性和随意性，能更加准确地描述出评价级别的优劣程度，提高了医学生对计算机实验课的积极性。另一方面该评价模型为医学院校计算机课程实验教师进一步提高计算机实验课程的教学质量和教学效果提供了依据^[11]。

参考文献(References)

- [1] Vincow G. The Student-centered Research University[J]. Innovative Higher Education, 1997(3):165-178.
- [2] Chen S.M., J.M.Tan. Handling Multicriteria Fuzzy Decision-Making Problems Based on Vague Set-Theory[J]. Fuzzy Sets and Systems, 1994, 67(2):163-172.
- [3] Gau, W.L., D.J. Buehrer. Vague Sets[J]. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 1993, 23(2):610-614.
- [4] 雷炜. 医学院校计算机基础课程教学改革的探讨[J]. 医学教育探索, 2007, 6(11):1026-1027.
- [5] 孙新卿, 贺红勋. 加强实验技能训练提高工程实践能力[J]. 实验技术与管理, 1999, 16(5):90-93.
- [6] 张海东. 粗糙集理论模型的研究[D]. 电子科技大学, 2006.
- [7] 杨添平. 基于模糊综合评价法的高职院校教师人岗匹配研究[D]. 广东工业大学, 2014.
- [8] 李华英, 梁振东. 基于模糊综合评价算法的高校教师评价系统实现[J]. 中州大学学报, 2012, 29(3):126-128.
- [9] 贾彦竹, 刘升. 基于模糊综合评判的房地产市场发展程度的分析[J]. 赤峰学院学报, 2016, 32(6):54-56.
- [10] 霍健, 周广文. 现代远程教育质量模糊综合评价探讨[J]. 技术探讨, 2015, 36(2):68-70.
- [11] 曹婧华, 等. 应用模糊评价设计“高校教学评价系统”[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(11):144-149.

作者简介：

武丽娟(1972-), 女, 本科, 实验师. 研究领域: 计算机实验教学与机房管理.