

模糊评价法在高职课程体系评价中的应用

——以常州机电职业技术学院物联网应用技术专业为例

朱平

(常州机电职业技术学院, 江苏 常州 213164)

摘要 针对高职课程体系评价过程中受主观因素影响大等问题,从课程体系的实施目标、实施过程、实施效果三个方面构建高职课程体系评价指标,将模糊评价法引入课程体系的评价中,并明确模糊评价法的基本步骤。以物联网应用技术专业为例,对该专业的课程体系进行模糊评价,并对评价结果进行分析处理。

关键词 高职院校;模糊评价法;课程体系;评价指标;物联网应用技术专业

中图分类号 G714 **文献标识码** A **文章编号** 1008-3219(2013)05-0017-04

高等职业教育承担着服务社会经济发展与现代产业体系建设的时代责任,其根本任务是培养高端技能型专门人才。一个专业的课程体系是否合理将直接影响人才培养的质量。目前,国内的课程体系评价主要是建立在单纯性的课程评价的基础上,如精品课程评价、网络课程评价等,而对于课程体系评价指标的研究较少,评价方法主要通过专家论证等定性评价,标准不统一,受主观因素影响大^[1]。同时,课程体系的评价标准带有一定的模糊性,传统的评价方法较难准确反映出实际指标的内涵。

本文将模糊数学的概念引入课程体系评价中,通过构造模糊一致判断矩阵^[2]来确定课程体系评价指标的权重,将评价主体的价值判断与数学模型相结合,将定性评价转化为定量评价,减少主观判断的失误与定性评价的不足。

一、课程体系评价指标的建立

(一)课程体系评价指标的选择
课程体系是学校为了达到专业培养目标而设计并指导学生的所有学习内容及其构成要素的总和。在建立课程体系评价模型前必须弄清楚课程体系评价主要受

哪些因素的影响与制约,这些因素之间有着怎样的联系,它们如何影响课程体系最终目标的实现等问题。本文按照课程体系的作用过程,根据课程体系的制订、实施和反馈三个阶段,把对课程体系的影响因素分为培养目标、规划设计、运行及反馈、效能结果等。通过对课程体系评价因素的分析与归类,得到三个一级指标:课程体系的实施目标(课程体系制订阶段)、课程体系的实施过程(课程体系实施阶段)、课程体系的实施效果(课程体系反馈阶段),再把三个一级指标细化成若干个关键评价点,形成二

收稿日期:2012-12-11

作者简介:朱平(1965-),男,江苏南通人,常州机电职业技术学院副院长,副教授。

基金项目:江苏省教育科学“十二五”规划重点课题《基于模糊理论的高职课程多元化评价方法研究与实践》(编号:B-b/2011/03/004),主持人:顾卫杰;2012年度常州科教城院校科研基金重点项目《服务地方产业发展的专业群建设研究与实践》(编号:K2012211),主持人:刘贤锋。

表1 课程体系评价指标体系

一级指标	权重	二级指标	权重
课程体系的实施目标(A)	0.27	符合社会经济发展的需要(A1)	0.18
		符合学生自身发展的需要(A2)	0.33
		符合学校的办学目标及办学实力(A3)	0.23
		课程体系能培养学生完整的职业能力(A4)	0.26
课程体系的实施过程(B)	0.40	课程间的顺序合理(B1)	0.20
		课时比例科学(B2)	0.15
		师资队伍合理(B3)	0.17
		校内外实验实训条件有规模(B4)	0.16
		教学方法与手段先进(B5)	0.18
		资源库完善(B6)	0.14
课程体系的实施效果(C)	0.33	学生对学习过程满意(C1)	0.31
		家长对教学效果满意(C2)	0.29
		用人单位对学生的技能满意(C3)	0.40

级指标,并给出具体的评价要求,从而形成课程体系评价指标体系,详见表1。

(二)指标的评价标准

从理论上说,等级数量越多,评价的精确度就越高,但心理学研究表明,超过五元划分,一般人就很难掌握。所以,一般评价标准等级为3~5个为宜。本文选用“优”、“良”、“中”、“合格”、“不合格”五档作为评价结论。

在评价过程中,评价的基本准则是事物满足需要的程度,评价者需从评价主体的需求出发,来确定评价内容的价值。在课程体系的实施目标评价过程中,需从社会经济发展、学生自身发展、学校办学目标与实力、培养学生职业能力的完整性四个方面来衡量课程体系所能达到的等级。如二级指标A₁优、良、中、合格、不合格五个等级的评价标准分别对应为:与其他学校竞争处于绝对优势,能引领社会经济发展;与其他学校竞争具有优势,能较好地满足社会经济发展,

培养大批优秀人才;人才培养目标有特色,符合区域经济发展对该专业毕业生的需求;人才培养目标较明确,符合区域经济发展对该专业毕业生的需求;人才培养目标不明确,不能符合区域经济发展对该专业毕业生的需求。其余的评价标准可根据以上原则,结合每个专业的实际情况进行设计。

二、模糊评价法概述

(一)模糊集合概述

模糊集合是一种特别定义的集合,可用来描述模糊现象,它与普通的集合既有联系也有分别。对于普通集合来说,任何一个元素要么属于该集合,要么不属于,非此即彼,界限分明。而对于模糊集合来说,一个元素可以既属于又不属于,亦此亦彼,界限模糊^[9]。

(二)模糊评价法的原理及步骤

模糊评价是基于评价过程的非线性特点而提出的,它是利用模糊数学中的模糊运算法则,对非线性的评价论域进行量化综合,从而

得到可以量化的评价结果的过程^[9]。

模糊评价法是建立在模糊集合和模糊矩阵的基础上,其基本思想如下:设被评对象为O, $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ 为评价指标集, U上的模糊子集 $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ 为指标的权重集, $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 为评语等级,为各评价等级赋值,构成等级分数集合 $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ 。R是 $U \times V$ 上的模糊关系, $\mu_R(U_i, V_j) = r_{ij}$ 表示指标 U_i 在评价等级 V_j 上的隶属函数, $R = (r_{ij})$ 是 $n \times m$ 阶模糊矩阵,称为评价矩阵。对矩阵B和R作矩阵乘法,得到 $T = B \times R = (t_1, t_2, \dots, t_m)$,称为综合评价矩阵。对T作归一化处理,得到 $T^* = (t_1^*, t_2^*, \dots, t_m^*)$,其中 $t_j^* = t_j / (t_1 + t_2 + \dots + t_m)$ ($j=1, 2, \dots, m$)。引入评价等级分数矩阵P,令 $Q = T^* \times P'$ (P' 是P的转置矩阵),Q为最终的评价结果。模糊评价法的步骤为:选定评价对象→建立评价指标体系→确定评价因素权重→确定评价等级隶属度→选定模糊算子→建立模糊综合评价数学模型→采集样本数据→进行数据处理得到综合评价结果。

三、模糊评价法在物联网应用技术专业课程评价体系中的应用

(一)课程体系简介

常州机电职业技术学院物联网应用技术专业人才培养主要面向三个岗位:物联网终端设备的安装、使用与维护,物联网系统的规划、组建与管理,制造业信息化软件的开发、测试与运用。这三个岗位分别对应物联网技术的传感层、网络层和应用层,通过分析岗位能

力,基于三条能力主线,融入“工业计算机与物联网终端设备相结合,装备制造企业与物联网应用相结合,物联网平台与制造业信息化软件相结合”,体现装备制造业物联网技术应用特色,从而构建“三结合、三主线”专业课程体系。

(二)各项指标权重的确定

在评价指标体系中给出了对课程体系进行评价的一级和二级指标,并给出了评价标准,但各个评价指标各有侧重点,在评价体系中的重要性也不一样,因此,必须给各个评价指标赋予权重,常用的求权重的方法有专家打分法、德尔菲法和层次分析法等。但因这些方法存在较大的主观性,不能真实准确地反映各指标间的重要程度。研究表明,当因素个数大于4时,人们给出的比较结果往往不太准确,只有在两两比较时才能给出比较确切的判断,因此可以采用构造模糊一致判断矩阵的方法来消除人为因素的影响。

模糊一致判断矩阵R表示在本层次中与之相关的因素之间的重要性的相对比较结果,矩阵可以表示为:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

其中 r_{ij} 表示因素 a_i 与因素 a_j 之间相比较得到的重要性的隶属度,可以用以下的模糊度来描述:当隶属度为0.5时,表示两因素同等重要;当隶属度为0.6时,表示 a_i 比 a_j 略微重要;当隶属度为0.7时,表示 a_i 比

a_j 明显重要;当隶属度为0.8时,表示 a_i 比 a_j 重要很多;当隶属度为0.9时,表示 a_i 比 a_j 极端重要;当隶属度为0.1~0.4时,表示反向比较的重要性。

对矩阵中的每一行进行求和,得到 h_1, h_2, \dots, h_n ,则因素 a_i 的权重可以表示为:

$$\frac{h_i}{h_1 + h_2 + \cdots + h_n}$$

根据以上权重确定的方法,以及专家比较,得到各指标的权重,见表1。

(三)构造模糊评价矩阵

根据评价指标体系和评价标准,邀请包括多类评价主体在内的专家形成多元化评价专家组对课程体系进行评价,本课题中邀请了20位专家对课程体系进行评价,评价结果见表2。

各项指标因素集合表示为 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$,评价集表示为 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$,根据上文所述,采用五级评价制, y_1 为“优”, y_2 为“良”, y_3 为“中”, y_4 为“合格”, y_5 为“不合格”。因此,对于一级指标的模糊

综合评价矩阵可以用T表示:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdots & t_{1n} \\ t_{21} & t_{22} & \cdots & t_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ t_{n1} & t_{n2} & \cdots & t_{nm} \end{bmatrix}$$

其中:

$$t_{ij} = \frac{\text{指标 } x_i \text{ 被评为 } y_j \text{ 的人数}}{\text{参加评价的总人数}}$$

根据上述公式,可以得出:

$$T_A = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.45 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.05 & 0.5 & 0.45 & 0 & 0 \\ 0.15 & 0.6 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

同样方式可得出 T_B, T_C 。

(四)进行模糊综合评价

1.二级指标模糊综合评价

对因素集进行综合评价,因素集的权重为 $A = [a_1 \ a_2 \ \cdots \ a_n]$,则评价矩阵的值为 $H = A \cdot T$ 。

由此可得:

$$H_A = A_A \cdot T_A = [0.18 \ 0.33 \ 0.23 \ 0.26] \cdot \begin{bmatrix} 0.15 & 0.45 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.05 & 0.5 & 0.45 & 0 & 0 \\ 0.15 & 0.6 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix} = [0.182 \ 0.488 \ 0.312 \ 0.018 \ 0]$$

表2 课程体系评价结果

一级指标	二级指标	优	良	中	合格	不合格
课程体系的实施目标(A)	符合社会经济发展的需要(A1)	3	9	6	2	0
	符合学生自身发展的需要(A2)	1	10	9	0	0
	符合学校的办学目标及办学实力(A3)	3	12	5	0	0
	课程体系能培养学生完整的职业能力(A4)	8	8	4	0	0
课程体系的实施过程(B)	课程间的顺序合理(B1)	4	6	6	4	0
	课时比例科学(B2)	3	10	5	2	0
	师资队伍合理(B3)	3	5	6	6	0
	校内外实验实训条件有规模(B4)	2	8	6	4	0
	教学方法与手段先进(B5)	3	10	7	0	0
	资源库完善(B6)	2	8	8	2	0
课程体系的实施效果(C)	学生对学习过程满意(C1)	10	6	4	0	0
	家长对教学效果满意(C2)	8	9	3	0	0
	用人单位对学生的技能满意(C3)	12	4	2	2	0

根据最大隶属度原则判断,该专业课程体系的实施目标模糊综合评价为“良”。

用同样的方法,可得 $H_B=A_B \cdot T_B=[0.145 \ 0.3875 \ 0.3155 \ 0.152 \ 0]$,即该专业课程体系的实施过程模糊评价为“良”。

$H_C=A_C \cdot T_C=[0.511 \ 0.3035 \ 0.1455 \ 0.04 \ 0]$,即该专业课程体系的实施效果模糊评价为“优”。

2.一级指标模糊综合评价

$H=A \cdot T=[0.27 \ 0.4 \ 0.33] \cdot$

$\begin{bmatrix} 0.182 & 0.488 & 0.312 & 0.018 & 0 \\ 0.145 & 0.3875 & 0.3155 & 0.152 & 0 \\ 0.511 & 0.3035 & 0.1455 & 0.04 & 0 \end{bmatrix}$
 $=[0.27577 \ 0.386915 \ 0.258455 \ 0.07886 \ 0]$

根据最大隶属度原则判断,对该专业的课程体系的总体模糊综

合评价为“良”。

(五)评价结果的处理分析

课题组在对该专业课程体系进行模糊综合评价后,认真分析了评价结果,并总结了评价主体提出的各种意见,得出该专业的薄弱环节主要存在于课程间的顺序、师资队伍建设和资源库建设等方面。针对这些问题,专业建设者可以更准确地把握专业发展情况,改进这些薄弱环节。

四、结论

基于模糊理论的评价法可以消除传统的专家论证等方式的人为因素影响,保证评价的客观性、公正性、合理性。采用模糊评价法的关键点是指标体系的构建与各项指标权重的确定,在评价前应该

反复论证。在下一步的研究工作中,课题组将结合实际情况,完善指标体系及指标权重,同时着手设计开发模糊评价软件,从而为统计者省去大量的矩阵运算带来的麻烦。

参考文献:

- [1]余向平.高职教育课程考核方式改革的基本思路[J].职业技术教育,2006(13):52-54.
- [2]吕跃进.基于模糊一致矩阵的模糊层次分析法的排序[J].模糊系统与数学,2002(2):79-85.
- [3]李中军.高校教学评估的模糊综合评价模型设计[J].枣庄学院学报,2009(4):56-59.
- [4]于俊乐,许永龙.实践教学课程体系质量的综合评价研究[J].天津师范大学学报,2010(1):73-76.

Application of Fuzzy Evaluation Method in Evaluation of Higher Vocational School Curriculum System

——The Case of IoT Specialty of Changzhou Electromechanical Vocational and Technical College

Zhu Ping

(Changzhou Electromechanical Vocational and Technical College, Changzhou Jiangsu 213164, China)

Abstract In light of some problems such as the evaluation process of higher vocational school course system is influenced significantly by subjective factors, it is rational to construct the evaluation indicators of higher vocational course system from the objective, process and effect of implement three aspects, introduce the fuzzy evaluation method into the evaluation of course system and define the basic steps of fuzzy evaluation method. With the case of IoT application technology specialty, this thesis evaluates the course system of the specialty by fuzzy evaluation method as well as analyzes and processes the evaluation result.

Key words higher vocational schools; fuzzy evaluation method; course system; evaluation indicator; IoT application technology specialty