

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2022.05.016

# 基于多层次模糊评价法的高职院校人才培养方案质量评价与诊断模型构建探索

许彪,杜鹏,李三福

(湖南科技职业学院 人工智能学院,湖南 长沙 410004)

**摘要:**针对高职院校人才培养方案质量评价过程中遇到的评价指标权重设计不够科学、评价过程难以精准量化分析的问题,从“职业能力分析目标体系、培养规格目标体系、课程设计目标体系、保障条件目标体系、体例与基本要求”五个维度和“定性、定量”两种分析线路设计人才培养方案质量评价的“五维双线”指标体系,制定人才培养方案质量评价与诊断的流程,构建基于多层次模糊评价法的人才培养质量评价与诊断模型,并使用实际数据证明模型的有效性与科学性,为科学评价人才培养方案质量提供了一种新的有效方法。

**关键词:**模糊评价法;人才培养方案;质量评价;多层次模糊评价法

中图分类号:G710

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2022)05-0098-06

2019年,教育部《关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》和《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》对人才培养方案制订工作规范与质量提出了更高的要求。如何更精准、高效地评价人才培养方案质量的新问题已然迫在眉睫。当前,人才培养方案质量的评价多采用专家评审的方式,分析与评审多以定性方式进行。此类评价方式固然有很多优点,但面临着评价指标体系不够健全、指标权重的确定缺乏严谨性、评价的结果难以准确量化分析等不足<sup>[1]</sup>。显然,人才培养方案的质量评价采用一般的数学量化方法不可能获得满意的结果,采用模糊综合评判法会更加合理。笔者将从职业教育人才培养方案构成的基本要素结构出发,借助模糊数学工具进行量化分析,建构多层次模糊评价法的人才培养方案质量评价与诊断模型,为人才培养方案质量评审和诊断分析提供新的思路和方法。

## 1 “五维双线”指标体系设计

### 1.1 设计理念

人才培养方案开发本质上是目标逐步分解、逻辑对接的过程<sup>[2]</sup>,其核心过程是构建“职业能力分析目标体系→培养规格目标体系→课程设计目标体系→保障条件目标体系”的“四位一体”目标体系,分别从宏观、中观、微观三个层面和实施保障方面逐一落实人才培养方案的职业面向、培养定位、培养内容和保障条件,确保了人才培养方案设计的科学性与有效性。其中,职业能力目标体系主要是完成“调研报告→职业岗位→典型工作任务→完成典型工作任务所需的能力要求”的分解与对接;培养规格目标体系主要是完成“完成典型工作任务所需的能力要求→培养规格中的知识目标、能力目标、素质目标”的分解与对接;课程设计目标体系主要是完成“培养规格中的知识目标、能力目标、素质目标→每门课程的知识目标、能力目标、素质目标”的分解与对接;保障条件目标体系主要是完成“每门课程的知识目标、能力目标、素质目标→师资条件、实习实训条件、

收稿日期:2021-09-14

基金项目:湖南省职业院校教育教学改革研究项目(ZJGB2019074);湖南省自然科学基金立项项目(2018JJ5032)

作者简介:许彪(1981—),男,湖南浏阳人,副教授,硕士,主要从事职业教育、人工智能、教育信息化研究。

教学资源条件、评价改革”的分解与对接。基于上述分析,人才培养方案质量的评价指标体系则可根据上述“四位一体”目标体系进行设计。此外,还需要对人才培养方案的体例与基本要求方面进行质量评价,与前面的“四位一体”目标体系一起形成“五维”评价指标。同时,从分析人才培养方案的数据结构得知,方案中既包括可以定量分析的数据内容,又包括可以定性分析的逻辑内

容。因此,设计人才培养方案质量的评价指标体系也可以从“定量”分析和“定性”分析两条线进行。基于上述分析,确定人才培养方案质量评价指标设计理念为“五维双线”。

## 1.2 评价指标设计

根据“五维双线”评价指标设计理念,人才培养方案的评价指标设计如表1所示。

表1 人才培养方案质量评价“五维双线”指标体系设计

“五维”指标体系	二级指标	评价要素	“双线”评价		量化方法
			定量	定性	
职业能力分析 目标体系	调研报告	调研对象合理、调研数据真实可靠、数据分析科学;人才需求和岗位要求明确,符合职业教育特征		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	职业岗位	有效对接调研报告遴选的职业岗位,职业岗位适合高等职业教育办学;体现学校办学特色,服务区域经济发展		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	典型工作任务	有效对接职业岗位进行典型工作任务分解设计,且详略得当		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	任务能力要求	有效对接典型工作任务进行能力要求分解设计,且详略得当		√	○优秀○良好 ○合格○较差
培养规格目标 体系	目标定位	有效对接职业能力分析目标体系,确立培养目标定位		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	素质目标	有效对接典型工作任务能力要求,进行素质目标分解设计,且详略得当,描述清晰、可测量		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	知识目标	有效对接典型工作任务能力要求,进行知识目标分解设计,且详略得当,描述清晰、可测量		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	能力目标	有效对接典型工作任务能力要求,进行能力目标分解设计,且详略得当,描述清晰、可测量		√	○优秀○良好 ○合格○较差
课程设计目标 体系	总体课程体系设计	有效对接培养规格目标体系进行课程体系设计;课程序化符合职业能力发展规律和职教学学生学习规律;课程体系设计思路清晰,符合未来产业发展和技术升级的要求		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	每门课程的素质、知识、能力目标与内容设计	有效对接培养规格目标体系的知识、能力、素质目标进行课程的素质、知识、能力目标的分解设计;课程内容有效支撑课程目标达成,体现职教特色和立德树人要求;课时安排合理、重点突出		√	○优秀○良好 ○合格○较差
	课时与学分	每学年安排40周教学活动,总学时数不低于2500,公共基础课程学时不少于总学时的1/4,实践教学学时占总学时数50%以上,顶岗实习时间一般为6个月(医卫类专业为8个月),选修课学时数占总学时的比例不少于10%,一般以16-18学时计为1个学分	√		○优秀○良好 ○合格○较差
课程设计目标 体系	公共基础必修课程	按照国家相关规定开足公共基础必修课程。其中,形势与政策课1学分,毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论4学分,思想道德与法治3学分,军事理论课2学分,军事技能课2学分,心理健康教育课2学分,劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于16学时	√		○优秀○良好 ○合格○较差
	教学进程表	教学进程表描述设计了课程类别、课程性质、课程名称、课程编码、学时、学分、学期安排、考核方式、学时比例等要素和要求	√		○优秀○良好 ○合格○较差

续表 1

“五维”指标体系	二级指标	评价要素	“双线”评价		量化方法
			定量	定性	
保障条件目标体系	师资队伍	有效对接课程设计目标体系进行教师队伍配备设计;队伍结构合理,体现双师型教学团队;师资要求描述明确、科学	√		○优秀○良好 ○合格○较差
	实习实训	有效对接课程设计目标体系进行实习实训条件配置设计;各实训场所工位数量、实训项目、支撑课程等要求描述清晰、具体;体现实习实训条件的共建共享	√		○优秀○良好 ○合格○较差
	教学资源	有效对接课程设计目标体系进行教师资源配置设计;教学资源要求描述清晰、具体;体现教学资源的共建共享	√		○优秀○良好 ○合格○较差
	学习评价	有效对接课程设计目标体系进行学习评价设计;评价要求描述清晰、具体;体现多元主体参与,能有效促进教学目标达成	√		○优秀○良好 ○合格○较差
体例与基本要求	体例要求	方案格式按《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》(教职成司函[2019]61号)文件要求设计	√		○优秀○良好 ○合格○较差
	其他基本要求	按最新版本《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录》描述专业名称及代码;有入学要求、修业年限和毕业要求的明确、清晰描述	√		○优秀○良好 ○合格○较差

## 2 多层次模糊综合评价与诊断模型的构建

### 2.1 可行性分析

职业教育人才培养方案是一个体例相对固定、数据结构相对稳定的文本方案,这一特点有利于对人才培养方案的结构化、程序化、量化分析。方案内部既具有一定数量的数据量化关系,又存在较多量化模糊不清的内容,具有定量与定性并存的特征,为定性评价转化定量评价提供了可行性。对于量化模糊不清的内容采用一般的数学量化方法不可能获得满意的结果,而采用模糊综合评价法会更加合理。模糊综合评价法是在没有数据的情况下生成数据的典型方法,属于基于模糊数学的一种综合评价方法,其核心原理是根据模糊数学的隶属度理论将定性评价转化为定量评价,它具有结果清晰、系统性强的特点。模糊综合评价法适合应用于解决受到多种因素制约的、模糊的、难以量化的非确定性问题的评价分析。多层次模糊综合评价法是在模糊综合评价法基础上,与层次分析法相结合发展而来的理论,是近几年最新发展的管理科学技术<sup>[3]</sup>。相对于模糊综合评价法、层次分析法来说,它是更科学、合理、贴近实际的量化评价方法<sup>[4]</sup>。

### 2.2 评价与诊断流程的设计

根据多层次模糊评价法的要求,人才培养方

案质量评价与诊断流程设计如图 1 所示,主要步骤如下:(1)分析人才培养方案因素。根据人才培养方案制订流程和方案文本的结构特征,运用职业教育理论,充分分析影响人才培养方案各类因素。(2)确定质量评价指标。根据各类因素对人才培养方案质量的影响程度,设计一级、二级指标内涵、量化方法等,形成人才培养方案的质量评价指标体系。(3)构建质量评价模型。根据质量评价指标体系和多层次模糊评价法的流程,构建人才培养方案质量模型。(4)运行模型。

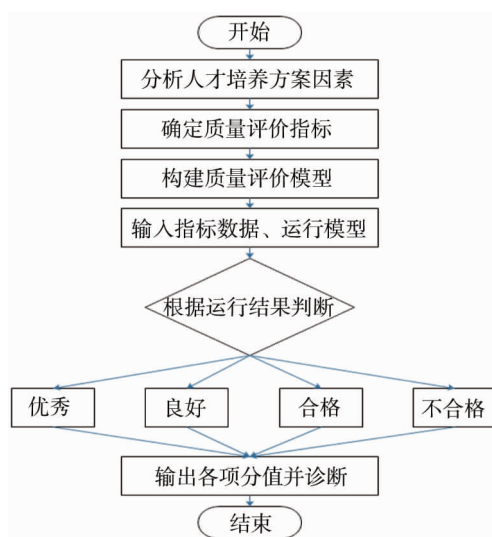


图 1 人才培养方案质量评价与诊断流程

选取某一个人才培养方案,按照评价指标体系量化数据后输入,运行模型,进行质量计算。(5)根据运行结果判断质量结果,并根据输出各指标项分值情况,进行人才培养方案质量的诊断。

### 2.3 模型的构建

根据上述的“五维双线”评价指标体系,采用

多层次模糊综合评价法建立评价模型,其构建过程如下<sup>[5]</sup>。

#### 2.3.1 构建人才培养方案质量评价计算指标体系

根据“五维双线”评价指标体系,设定一级指标、二级指标的计算符号,如表2所示。

表2 人才培养方案质量评价计算指标体系

一级“五维”指标	符号	二级指标	符号
职业能力分析目标体系	$U_1$	调研报告	$U_{11}$
		职业岗位	$U_{12}$
		典型工作任务	$U_{13}$
		任务能力要求	$U_{14}$
培养规格目标体系	$U_2$	目标定位	$U_{21}$
		素质目标	$U_{22}$
		知识目标	$U_{23}$
		能力目标	$U_{24}$
课程设计目标体系	$U_3$	总体课程体系设计	$U_{31}$
		每门课程素质、知识、能力目标、内容等设计	$U_{32}$
		课时与学分	$U_{33}$
		公共基础必修课程	$U_{34}$
		教学进程表	$U_{35}$
保障条件目标体系	$U_4$	师资队伍	$U_{41}$
		实习实训	$U_{42}$
		教学资源	$U_{43}$
		学习评价	$U_{44}$
体例与基本要求	$U_5$	体例要求	$U_{51}$
		其他基本要求	$U_{52}$

#### 2.3.2 模糊综合评价的单层模型构建

(1) 设置人才培养方案的因素集  $U = \{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5\}$ 。

(2) 给出评价集  $v = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优秀, 良好, 合格, 较差}\}$ 。

(3) 单因素评价。如第  $i$  个因素评价为  $v$  上的模糊关系为  $(r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, r_{i4})$ , 5 个因素的评价矩阵为:

$$R = (r_{ij})_{5 \times 4}$$

(4) 进行综合评价。设第  $i$  个因素所对应的权重为  $a_i$ , 则权重集为:

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_n), \sum_1^n a_i = 1$$

其综合评价结果为:

$$B = A \otimes R = (b_1, b_2, \dots, b_m), \otimes \text{为算子}$$

#### 2.3.3 模糊综合评价的多层模型构建

(1) 利用单层综合评价模型求得所有第  $i$  层评价结果  $b_{ij}$  (表示  $i$  层第  $j$  个评价因素) 构成上层模糊矩阵如下:

$$R_i = \begin{pmatrix} B_{i1} \\ B_{i2} \\ \vdots \\ B_{il} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{i11} & b_{i12} & \dots & b_{i1m} \\ b_{i21} & b_{i22} & \dots & b_{i2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{il1} & b_{il2} & \dots & b_{ilm} \end{pmatrix}$$

其中,  $l$  为第  $i$  层目标的个数。

(2) 第  $i$  层综合评价。设第  $i$  层目标的权重集为:

$$A_i = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{il})$$

则该层的综合评价结果为:  $B_i = A_i \otimes R_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{im})$

(3) 进行整体综合评价。由下层向上一层进行逐层评价,可以得到整体目标的评价结果为:

$$B = (b_1, b_2, \dots, b_m)$$

## 3 多层次模糊综合评价模型应用实例分析

### 3.1 评价数据统计

评价集  $v = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优秀, 良好, 合格, 较差}\}$ 。邀请 100 位专家进行评价,得到如下统计数据表(表3)。

表3 某人才培养方案质量评价数据统计

一级“五维”指标	二级指标	优秀	良好	合格	较差
职业能力分析目标体系 $B_1$	调研报告 $B_{11}$	0.3	0.4	0.2	0.1
	职业岗位 $B_{12}$	0.2	0.5	0.3	0
	典型工作任务 $B_{13}$	0.1	0.3	0.5	0.1
	任务能力要求 $B_{14}$	0	0.3	0.5	0.2
培养规格目标体系 $B_2$	目标定位 $B_{21}$	0.6	0.3	0.1	0
	素质目标 $B_{22}$	0.7	0.2	0.1	0
	知识目标 $B_{23}$	0.8	0.1	0.1	0
	能力目标 $B_{24}$	0	0.3	0.2	0
课程设计目标体系 $B_3$	总体课程体系设计 $B_{31}$	0.6	0.3	0.1	0
	每门课程素质、知识、能力目标、 内容等设计 $B_{32}$	0.7	0.2	0.1	0
	课时与学分 $B_{33}$	0.8	0.1	0.1	0
	公共基础必修课程 $B_{34}$	0.7	0.1	0.1	0.1
	教学进程表 $B_{35}$	0.6	0.3	0.05	0.05
保障条件目标体系 $B_4$	师资队伍 $B_{41}$	0.3	0.3	0.3	0.1
	实习实训 $B_{42}$	0.1	0.4	0.4	0.1
	教学资源 $B_{43}$	0.2	0.3	0.4	0.1
	学习评价 $B_{44}$	0.5	0.4	0.1	0
体例与基本要求 $B_5$	体例要求 $B_{51}$	0.8	0.1	0.1	0
	其他基本要求 $B_{52}$	0.7	0.2	0.1	0

### 3.2 二级指标综合评价

(1) 建立评价矩阵为:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 \end{bmatrix}$$

(2) 计算权重集。

根据公式:

$$A_i = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}), \sum_{i=1}^n a_i = a, (a_i \geq 0)$$

$$a_{ij} = \sum_{k=1}^m (g_{ij} - r_{ijk}) / \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m (g_{ij} - r_{ijk})$$

$$g_{ij} = r_{ij1} \vee r_{ij2} \vee \dots \vee r_{ijp}, i = 1, 2, \dots, n$$

设计 matlab 语言得到权重集  $A_1 = (0.500\ 0, 0.333\ 3, 0.166\ 7, 0)$ ,  $\otimes$  采用乘法——有界算子, 则该层的综合评价结果为:

$$B_1 = A_1 \otimes R_1 = (0.500\ 0, 0.333\ 3, 0.166\ 7, 0)$$

$$\otimes R_1 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 \end{bmatrix} = (b_1, b_2, b_3, b_4)$$

$$b_1 = \min(1, 0.5 * 0.3 + 0.333\ 3 * 0.2 + 0.167\ 7 * 0.1 + 0 * 0) = 0.233\ 3$$

同理, 可得:

$$B_1 = (0.233\ 3, 0.416\ 7, 0.283\ 3, 0.066\ 7)$$

同样的方法可以得到培养规格目标体系的评

判结果为:

$$b_2 = (0.611\ 1, 0.255\ 6, 0.133\ 3, 0)$$

课程设计目标体系的评判结果为:

$$b_3 = (0.671\ 4, 0.214\ 3, 0.100\ 0, 0.014\ 3)$$

保障条件目标体系的评判结果为:

$$b_4 = (0.354\ 5, 0.354\ 5, 0.236\ 4, 0.054\ 5)$$

体例与基本要求的评判结果为:

$$b_5 = (0.733\ 3, 0.166\ 7, 0.100\ 0, 0)$$

### 3.3 一级指标综合评价

由以上二级指标的综合评价结果, 构成一级指标的模糊矩阵为:

$$R = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix}$$

利用同样的方法即层次分析法确定权重, 并经过一致性检验, 得到最后的评判结果为:

$$B = (0.537\ 0\ 0.279\ 6\ 0.159\ 6\ 0.023\ 8)$$

因此, 得到  $v = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优秀, 良好, 合格, 较差}\} = (95, 80, 65, 50)$ 。可以得到该人才培养方案的综合得分:

$$S = [0.537\ 0\ 0.279\ 6\ 0.159\ 6\ 0.023\ 8] \begin{bmatrix} 95 \\ 80 \\ 65 \\ 50 \end{bmatrix} = 84.947\ 0$$

### 3.4 评价结果的诊断分析

该人才培养方案的最后评价结果为:

$$B = (0.537 \ 0 \ 0.279 \ 6 \ 0.159 \ 6 \ 0.023 \ 8)$$

上述结果表明有 53.7% 的专家认为该方案是优秀的, 27.96% 的专家认为该方案是良好的, 15.96% 的专家认为该方案合格, 2.38% 的专家认为该方案较差。如对每个评价等级进行赋分, 那么可以得到综合得分 84.947, 属于比较优秀的人才培养方案, 同时也为多个评价结果的对比提供了依据。

### 3.5 多层次模糊评价法的优势

本文采用多层次模糊评价法, 专家只需评价四个等级, 消除了传统打数字分数带来的主观随意性。生成的数据通过层次分析法计算的权重, 也避免了以往权重确定过程中的主观性。首先, 该方法是在分层次、单准则的判断基础上评价, 最易区别高低优劣, 避免了复杂计算带来的可能性错误。其次, 该方法采用模糊线性加权变换的方法计算, 规避了隶属度很小项和很大项的作用。乘法—有界算子的选取, 汇总了各类人员的评价结果, 更加全面地反映了评价对象的真实情况, 因而评价结果有更好的客观性。

## 4 结语

本文提出了“五维双线”评价指标设计理念, 建立了人才培养方案质量评价指标体系, 并设计了多层次模糊评价模型作为人才培养方案质量定量评价方法, 同时, 还可以根据评价结果, 为加强人才培养方案薄弱部分提供科学的诊断依据, 对提高高职院校人才培养方案质量具有重要现实意义和推广价值。

### 参考文献:

- [1] 樊振宇, 戴小鹏, 张香芽. 基于模糊综合评价的教学质量评价模型研究[J]. 教育教学论坛, 2016(45): 146-147.
- [2] 李春华, 刘二根. 一流本科数学课程双万计划建设的多级模糊综合评判模型及应用研究[J]. 南昌大学学报(理科版), 2020(2): 199-204.
- [3] 马燕, 汪爱珠, 郭惠芬, 等. 基于 AHP 的教师教育学科群评价指标体系研究[J]. 现代教育管理, 2021(7): 81-88.
- [4] 许彪. 新时代职业教育人才培养方案开发普适流程探索[J]. 教育信息化论坛, 2020(9): 31-32.
- [5] 刘晓洋. 基于 LFA—AHP 的公共管理实践教学绩效指标体系改革策略——以广州大学为例[J]. 高教论坛, 2021(7): 34-38.

## Exploration on Quality Evaluation and Diagnosis Model Construction of Talent Training Programs in Higher Vocational Colleges Based on Multi-Level Fuzzy Evaluation Method

XU Biao, DU Peng, LI Sanfu

(School of Artificial Intelligence, Hunan Vocational College of Science and Technology, Changsha 410004, China)

**Abstract:** In view of the problems encountered in the quality evaluation of talent training programs in higher vocational colleges, such as the unscientific design of evaluation index weight and the difficulty of accurate quantitative analysis in the evaluation process, the paper designs the index system of quality evaluation of talent training program from the five dimensions of “professional ability analysis, training specification, curriculum design, guarantee conditions, and style and basic requirements” by using “qualitative and quantitative” analysis methods. The paper formulates the process of quality evaluation and diagnosis of talent training program, constructs a talent training quality evaluation and diagnosis model based on multi-level fuzzy evaluation method, and uses actual data to prove the effectiveness and scientificity of the model. It provides a new and effective method for scientific evaluation of talent training program quality.

**Keywords:** fuzzy evaluation method; talent training program; quality evaluation; multi-level fuzzy evaluation method

(责任校对 唐尧)