

基于模糊层次分析的教学课题研究质量评价

龙潇宇

陆军步兵学院, 江西 南昌

收稿日期: 2026年4月23日; 录用日期: 2026年5月22日; 发布日期: 2026年5月28日

摘要

教学课题的研究质量对教学实践的效果具有重要的影响, 高质量的教学课题研究不仅是学校期待的, 而且也是教师在教学研究上的期许。教学课题研究质量的评价是较为复杂的决策行为, 评价的合理性和客观性对教师们的教学研究的热情具有一定的影响。本文基于模糊层次分析法尝试建立适合于教学课题研究质量的评价模型, 通过具体的实例说明了模型的可行性, 从而可为教学课题研究质量的评价提供一定的参考。

关键词

模糊层次分析法, 教学课题, 课题研究, 质量评价

Quality Evaluation of Teaching Topic Research Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process

Xiaoyu Long

Army Infantry college of PLA, Nanchang Jiangxi

Received: April 23, 2026; accepted: May 22, 2026; published: May 28, 2026

Abstract

The quality of research on teaching topics has a significant impact on the effectiveness of teaching practice. High-quality research on teaching topics is not only expected by schools, but also by teachers in teaching research. The evaluation of the quality of teaching research is a complex decision-making process, and the rationality and objectivity of the evaluation have a certain impact on teachers' enthusiasm for teaching research. The paper attempts to establish an evaluation model suitable for the quality of teaching research projects based on the fuzzy analytic hierarchy process. Through specific examples, the feasibility of the model is demonstrated, which can provide some reference for the evaluation of the quality of teaching research projects.

Keywords

Fuzzy Analytic Hierarchy Process, Teaching Topic, Project Research, Quality Assessment

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

教学和科研是绝大部分高校教师日常的主要工作，教学课题作为联系教学和科研的重要途径，对高校教师的专业发展具有重要的影响。教学课题研究质量的评价或鉴定，不仅事关教师工作成绩的考核等级，而且也涉及教师所在学校的教学管理工作。客观、公正的教学课题研究质量评价对教师的专业发展具有积极的影响作用，对教师所在学校的研究氛围也具有积极的引导作用，此外，教学课题研究质量评价作为教师评价的一个具体的组成部分，也具有一定的研究价值。

教学课题与纯粹的学术科研课题之间存在较为明显的不同，课题研究者对课题研究对象的认知，和课题研究者所处的环境都会对教学课题的研究质量产生一定的影响。同时学校在管理教学课题过程中对教学课题研究成果的评价也存在较为明显的主观色彩。易泰玉在文章中叙述到：“成果鉴定一般以会议鉴定为主” [1]，通过组织专家评审小组，对课题结果进行评价并对研究者进行质询，研究者答辩的方式完成课题成果的评价。

目前，各学校评价课题研究成效的主要地采用易泰玉介绍的方式，即通过专家组评定的方式对教学课题的研究成果进行质量评价或鉴定，此外，一些学校还会组织课题答辩基于一定的权重最后给课题质量一个具体分值的评定结果，这种评价方式简便、易于实现评价目的，且在一定程度上具有较高的可信度。然而，需要指出的是这种方式受专家个体偏好、当时心理活动的影响较大，从而对课题评价结果造成一定的随机性。因此，如何较好地更为客观地评价课题研究的质量是课题管理者或管理部门不得不考虑的问题。

考虑专家组成员对待评价的研究成果文本的评价具有一定的模糊性，而且对不同的评价指标表现出不同的喜好程度，因此本文拟基于模糊层次分析构建一个课题质量评价模型，模拟考虑专家组成员在基于课题评价标准体系的情况下，对待评价文本进行心理判断，进而构成带有一定模糊性的判断矩阵，最后通过计算得到最终的评价排序。

2. 层次分析与模糊层次分析的发展及应用

20世纪70年代，美国匹兹堡大学的运筹学家 A.L. Saaty 教授提出了层次分析法(AHP)，这是一种结合了定性分析和定量分析的系统分析方法。层次分析法主要通过建立层次分析结构模型、构建判断矩阵和计算权重及一致性判断三个步骤获得综合评价值的结果，从而为决策提供支撑。层次分析法的关键在于判断矩阵的构建，判断矩阵是否合理、科学直接影响到层次分析法的效果。然而，根据张吉军[2]在其研究中指出，层次分析法在检验判断矩阵是否具有一致性方面存在一定的困难，而且对不一致的判断矩阵进行调整最终达到一致性的过程也较为繁复，当判断矩阵的阶数较大时那么计算量上会有较大的困难，张吉军同时指出检验判断矩阵是否具有一致性的标准 $CR \leq 0.1$ 缺乏一定的科学依据，而且判断矩阵的一致性与人类思维的一致性存在显著的差异。

为了解决上述问题，相关研究者引进了模糊层次分析法(FAHP)，这种方法通过采用模糊一致关系实

现模糊推导,与层次分析法相比较,模糊层次分析法提高了定性分析和定量分析的准确性和合理性[2]-[4],并且解决了解的收敛速度与精确度问题。

模糊层次分析法(FAHP)不仅被应用于工程技术方面,如王亮等人[5]基于FAHP等方法研究了岩溶隧道超前地质预报方案的优化问题,从而为地质预报的准确性提供了理论支撑。刁建新等人[6]基于绿色校园评价指标利用FAHP对绿色校园运营维护阶段进行了相关研究。目前,已存在大量利用FAHP对工程技术、科研管理等方面的应用研究,在此就不一一罗列。杨广荣[7],朱海燕[8],以及张益民等人[9]则利用FAHP分别研究了研究生睡眠质量影响因素,大学英语课程思政教学效果评价以及专业课程中课程思政的教学效果评价问题,依据FAHP获得了各自研究因素权重的排序,从而为相关研究以及应用提供了参考。此外,S. Guru等人[10]利用FAHP研究了印度学生在国际教育中目标国选择的选择决定因素,B. Sančanin等人[11]利用FAHP和主成分分析法研究了21世纪媒体在改善教育和劳动力市场的角色作业,为相关研究提供了较新的参考视角。Geng等人[12]应用FAHP研究了通过社交媒体提升外语学习的影响因素,为利用社交媒体提升外语学习提供了结构框架。FAHP在教育领域,特别是教学效果评价因素方面的研究具有重要的价值,应用其进行相关研究的成果不少。

本文利用模糊层次分析法建立了教学课题研究质量的评价模型,为教学课题研究质量评价的科学性,减少专家个体因素提供了一定的理论支持。

3. 模糊层次分析法相关概念与步骤

在构建教学课题研究质量的评价模型之前,有必要简单介绍下模糊层次分析法的相关概念、主要步骤和模糊一致判断矩阵求权重的方法。

3.1. 模糊层次分析法的相关概念

根据姚敏、张森[13]和徐泽水[14]关于模糊层次分析法的相关概念,有:

定义 1. 设矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$, 若有

$$0 \leq a_{ij} \leq 1, \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

则称矩阵 A 为模糊矩阵。

定义 2. 设模糊矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$, 若有

$$a_{ij} + a_{ji} = 1, \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

则称模糊矩阵 A 为模糊互补矩阵。

定义 3. 设模糊互补矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$, 若对任意 $k (1 \leq k \leq n)$, 有

$$a_{ij} = a_{ik} - a_{jk} + 0.5, \quad (3)$$

则称矩阵 A 为模糊一致矩阵。

根据模糊数学及模糊层次分析法的相关研究,模糊一致矩阵的合成矩阵仍为模糊一致矩阵。此外,模糊一致矩阵具有如下主要性质:

设模糊矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 为模糊一致矩阵, 则有

- ① $a_{ii} = 0.5, (i = 1, 2, 3, \dots, n)$;
- ② $a_{ij} + a_{ji} = 1, (i, j = 1, 2, 3, \dots, n)$;

模糊一致矩阵的其他性质以及上述性质的证明过程,张吉军[2]在其研究中已有相关结果,在此不再赘述。

3.2. 模糊层次分析法的主要步骤

对于模糊层次分析法，通用的步骤主要为以下几个步骤：

① 构建模糊判断矩阵。模糊层次分析中通过对元素进行两两比较，定量地表示出一个元素对另一个元素的重要程度，从而构建出模糊判断矩阵。元素之间重要程度的定量表示，通常采用如下表所示的0.1~0.9标度法给予定量表示。

Table 1. Interpretation of the 0.1~0.9 scale in FAHP

表 1. 模糊层次分析 0.1~0.9 标度含义

标度	定义	说明
0.5	同等重要	两元素相比较，两者同等重要
0.6	稍微重要	两元素相比较，前者比后者稍微重要
0.7	明显重要	两元素相比较，前者比后者明显重要
0.8	重要得多	两元素相比较，前者比后者重要得多
0.9	极端重要	两元素相比较，前者比后者极端重要
0.1, 0.2, 0.3, 0.4	反比较	如果元素 a_i 与元素 a_j 相比较得到判断 r_{ij} ，那么元素 a_j 与元素 a_i 相比较得到的判断 $r_{ji} = 1 - r_{ij}$ 。

根据表 1 所给的标度含义，从而可得到模糊判断矩阵

$$A = (r_{ij})_{n \times n} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nn} \end{pmatrix}. \quad (4)$$

② 计算各元素的权重。根据模糊一致判断矩阵 A 计算元素 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ 对应的权重 $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ 。根据张吉军[2]和王恒[15]文中的权重计算有：

定理 1 [2] [15] 如果 $A = (r_{ij})_{n \times n}$ 是模糊一致判断矩阵，则指标因子的权重计算为

$$w_i = \frac{1}{n} - \frac{1}{2a} + \frac{1}{na} \sum_{k=1}^n r_{ik}, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (5)$$

其中取 $a = \frac{n-1}{2}$ 。文[14]中提到这种情况下将显著地体现指标因子之间的重要程度。

如果判断矩阵为模糊互补判断矩阵以及存在多名专家给定的模糊互补判断矩阵，此时指标因子的权重计算则有如下结论：

定理 2 [15] 如果 $A = (r_{ij})_{n \times n}$ 是模糊互补判断矩阵，则指标因子的权重计算为

$$w_i = \frac{1}{n} \left(\sum_{k=1}^n r_{ik} + 1 - \frac{n}{2} \right), \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (6)$$

定理 3 [15] 假设由 m 个专家分别给出模糊互补判断矩阵 $A_k = (r_{ij}^{(k)})_{n \times n}$ ，其中 $k = 1, 2, \dots, m$ ，则 A_k 合成的矩阵 \bar{A} 由定理 2 求得的权重向量 $\bar{W} = (\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n)$ ，其中

$$\bar{w}_i = \frac{1}{n} \left(\sum_{k=1}^m \lambda_k \sum_{j=1}^n r_{ij}^{(k)} + 1 - \frac{n}{2} \right), \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad \lambda_k > 0, \quad \sum_{k=1}^m \lambda_k = 1. \quad (7)$$

如果各个专家的权重是同等重要的,则公式(6)中的 λ_k 为 $\frac{1}{m}$ 。此外,需要指出的是徐泽水[14]在文章中对模糊互补矩阵进行一定的变换后可得到模糊一致矩阵,而且该模糊互补矩阵的权重计算为

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} + \frac{n}{2} - 1}{n(n-1)}, \quad (i=1,2,3,\dots,n) \quad (8)$$

文章[16]则指出公式(8)不仅包含了模糊一致性判断矩阵的优良特性及其判断信息,而且涉及的计算量小且便于计算机编程实现,在实际应用能够带来极大的方便。

③ 层次总排序与决策。根据判断矩阵的权重以及评价的等次通过综合计算,最后确定决策方案。

4. 基于模糊层次分析的质量评价模型

基于模糊层次分析法及其步骤,下面就教学课题研究质量的评价建立层次模型。本模型准则层与指标层的评价维度主要借鉴了彭蝶飞和谭日辉[17]对教育科学课题评价指标体系研究的结果,以及汪勇等人[18]对教育部人文社科项目评价指标体系研究的相关成果,并结合与个别课题评价专家的访谈而确定。

4.1. 教学课题研究质量层次分析结构

教学课题研究质量层次分析模型主要分为三层,最上层为目标层A(教学课题研究质量评价);其次为准则层B(包括科学性,创新性,规范性,可行性和应用性);最后为指标层C(包括研究价值、研究方法、论证分析、结论评价、学术贡献度、方法创新度、资料丰富度、成果新颖度、体系完整性、设计严格性、逻辑严谨性、引证可靠性、问题复杂度、工作困难度、研究繁重度、资料支撑度、推动效果、政策参考、应用前景)。

一般而言,评价问题的层次结构中最高层为目标层A,中间层为准则层B,最下层则为指标层C,其对应的评价结构层次如下图1所示:

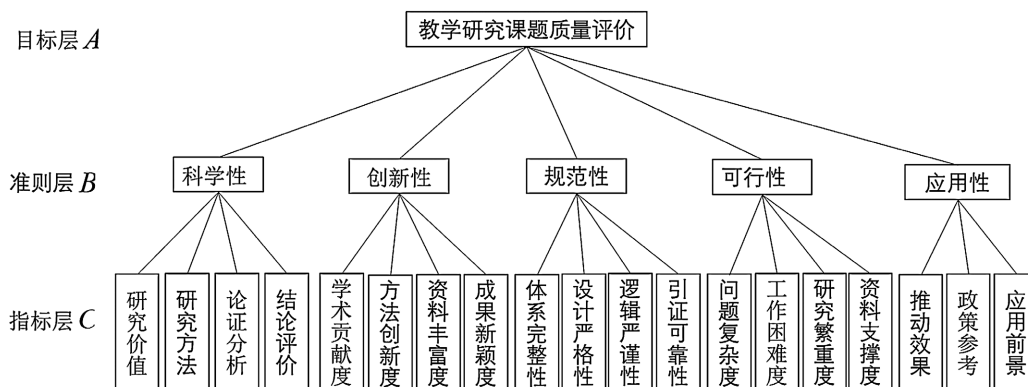


Figure 1. Hierarchical structure diagram for quality assessment of teaching research projects
图1. 教学研究课题质量评价结构层次图

各指标的具体含义为:

(1) 科学性,涉及研究价值、研究方法、论证分析和结论评价,具体为:研究价值是否重要可靠,研究方法是否合适,论证分析是否严密充分,结论是否合理可信。

(2) 创新性,涉及学术贡献度、方法创新度、资料丰富度和成果新颖度,具体为:学术上是否有突破,对某理论的发展是否具有丰富、拓展,研究方法是否具有创新性,第一手研究资料是否丰富,研究成果

是否具有创新。

(3) 规范性, 涉及体系完整性、设计严格性、逻辑严谨性和引证可靠性, 具体为: 研究体系是否完整、系统, 研究设计是否严格规范, 表述逻辑是否严密清楚, 资料引用是否规范可靠。

(4) 可行性, 涉及问题复杂度、工作困难度、研究繁重度和资料支撑度, 具体为: 研究问题是否复杂, 研究工作是否困难, 研究过程是否繁重工作量大, 资料搜集和处理是否繁杂困难。

(5) 应用性, 涉及推动效果、政策参考和应用前景, 具体为: 研究成果对学科是否具有推动效果, 能否为教育相关政策的制定提供参考, 是否具有推广应用的前景。

下面基于模糊层次分析法, 就实际情况对教学课题研究质量评价进行分析计算。

4.2. 教学课题研究质量评价的应用

首先构建准则层和指标层的模糊互补判断矩阵, 选取三位不同专业背景的受访人员分别就准则层和指标层进行填表, 可得到如下模糊互补判断矩阵:

(1) 关于准则层的模糊互补判断矩阵:

$$B_{11} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.6 & 0.6 & 0.8 \\ 0.7 & 0.5 & 0.7 & 0.2 & 0.6 \\ 0.4 & 0.3 & 0.5 & 0.3 & 0.4 \\ 0.4 & 0.8 & 0.7 & 0.5 & 0.6 \\ 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.6 & 0.5 \end{pmatrix}, B_{21} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.9 & 0.3 & 0.6 & 0.5 \\ 0.1 & 0.5 & 0.6 & 0.5 & 0.6 \\ 0.7 & 0.4 & 0.5 & 0.3 & 0.4 \\ 0.4 & 0.5 & 0.7 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.4 & 0.6 & 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}, B_{31} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.7 & 0.3 & 0.5 \\ 0.7 & 0.5 & 0.8 & 0.5 & 0.6 \\ 0.3 & 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0.3 \\ 0.7 & 0.5 & 0.7 & 0.5 & 0.6 \\ 0.5 & 0.4 & 0.7 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix}$$

(2) 关于科学性指标层的模糊互补判断矩阵:

$$C_{11} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.7 & 0.8 \\ 0.4 & 0.5 & 0.7 & 0.6 \\ 0.3 & 0.3 & 0.5 & 0.6 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{12} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.2 & 0.9 & 0.6 \\ 0.8 & 0.5 & 0.7 & 0.6 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.6 \\ 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{13} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.8 & 0.7 & 0.8 \\ 0.2 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.3 & 0.5 & 0.5 & 0.4 \\ 0.2 & 0.5 & 0.6 & 0.5 \end{pmatrix};$$

(3) 关于创新性指标层的模糊互补判断矩阵:

$$C_{21} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.6 & 0.7 \\ 0.4 & 0.5 & 0.8 & 0.7 \\ 0.4 & 0.2 & 0.5 & 0.4 \\ 0.3 & 0.3 & 0.6 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{22} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.9 & 0.6 \\ 0.4 & 0.5 & 0.7 & 0.6 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.7 \\ 0.4 & 0.4 & 0.3 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{23} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.8 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0.8 & 0.5 \\ 0.2 & 0.2 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0.5 & 0.7 & 0.5 \end{pmatrix};$$

(4) 关于规范性指标层的模糊互补判断矩阵:

$$C_{31} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.4 & 0.3 & 0.6 \\ 0.6 & 0.5 & 0.4 & 0.6 \\ 0.7 & 0.6 & 0.5 & 0.7 \\ 0.4 & 0.4 & 0.3 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{32} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.8 & 0.5 & 0.6 \\ 0.2 & 0.5 & 0.6 & 0.8 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 0.8 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{33} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.4 & 0.6 \\ 0.5 & 0.5 & 0.4 & 0.5 \\ 0.6 & 0.6 & 0.5 & 0.6 \\ 0.4 & 0.5 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix};$$

(5) 关于可行性指标层的模糊互补判断矩阵:

$$C_{41} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.7 & 0.6 \\ 0.4 & 0.5 & 0.5 & 0.7 \\ 0.3 & 0.5 & 0.5 & 0.4 \\ 0.4 & 0.3 & 0.6 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{42} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.8 & 0.6 & 0.7 \\ 0.2 & 0.5 & 0.4 & 0.7 \\ 0.4 & 0.6 & 0.5 & 0.7 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{43} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.6 \\ 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.6 \\ 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.6 \\ 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix};$$

(6) 关于应用性指标层的模糊互补判断矩阵:

$$C_{51} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.8 \\ 0.4 & 0.5 & 0.7 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{52} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.2 & 0.1 \\ 0.8 & 0.5 & 0.6 \\ 0.9 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix}, C_{53} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.6 \\ 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.4 & 0.5 & 0.5 \end{pmatrix};$$

根据定理 3, 利用 Matlab 计算模糊互补判断矩阵各因素的权重, 分别求得上述准则层对应模糊互补判断矩阵和指标层对应模糊互补判断矩阵的指标因素权重为:

$$W = (0.2267 \quad 0.2333 \quad 0.0867 \quad 0.2733 \quad 0.1867),$$

和

$$w_1 = (0.3833 \quad 0.2917 \quad 0.1583 \quad 0.1667), w_2 = (0.3583 \quad 0.3250 \quad 0.1083 \quad 0.2083),$$

$$w_3 = (0.2667 \quad 0.2583 \quad 0.3333 \quad 0.1417), w_4 = (0.3417 \quad 0.2500 \quad 0.2500 \quad 0.1583),$$

$$w_5 = (0.3111 \quad 0.3889 \quad 0.3000).$$

其中 W 是准则层各因素的权重结果, 而 $w_i (i=1,2,3,4,5)$ 是准则层对应下指标层各指标的权重。

课题研究质量评价的各种可能的评价结果构成评价备择集, 该集合与模糊层次分析中因素分类无关, 作为实际中备择集采用“优秀、良好、合格、不合格”四级评语, 即备择集

$$D = \{d_1, d_2, d_3, d_4\} = \{\text{优秀, 良好, 合格, 不合格}\}.$$

根据课题结果评审专家, 对同一份课题的结题材料, 专家结合各项指标, 对评价体系的各项指标通过打分进行评价, 从而构建初级评价矩阵。对于科学性下的四个指标因素, 其评价矩阵为:

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 \\ 0.3 & 0.45 & 0.25 & 0 \end{pmatrix}$$

其中矩阵第一行的意义为: 评审专家中有 20% 的人认为被评审的课题在研究价值方面可以评为优秀, 50% 的专家认为被评审的课题在研究价值方面可以评为良好, 30% 的专家认为被评审的课题在研究价值方面可以评为合格, 而没有人认为被评审的课题在研究价值方面不合格。其他各行分别对应其他指标, 元素大小意义类似。

于是可以得到被评审课题在科学性方面的评价集为:

$$\begin{aligned} \tilde{C}_1 &= w_1 \otimes P_1 = (0.3833 \quad 0.2917 \quad 0.1583 \quad 0.1667) \otimes \begin{pmatrix} 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 \\ 0.3 & 0.45 & 0.25 & 0 \end{pmatrix} \\ &= (0.2458 \quad 0.4308 \quad 0.3233 \quad 0). \end{aligned}$$

类似地, 被评审课题在创新性、规范性、可行性和应用性方面的初级评价集分别为:

$$P_2 = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.5 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 \end{pmatrix}, P_3 = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 \\ 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.15 & 0.6 & 0.25 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \end{pmatrix},$$

$$P_4 = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \end{pmatrix}, P_5 = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0.6 & 0.1 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 \end{pmatrix}.$$

从而，它们对应的评价集分别为：

$$\tilde{C}_2 = (0.1675 \quad 0.3958 \quad 0.3800 \quad 0.0567), \quad \tilde{C}_3 = (0.1983 \quad 0.4667 \quad 0.2692 \quad 0.0658),$$

$$\tilde{C}_4 = (0.1817 \quad 0.3500 \quad 0.3933 \quad 0.0750), \quad \tilde{C}_5 = (0.1311 \quad 0.2922 \quad 0.5078 \quad 0.0689).$$

由指标层的各评价结果 $\tilde{C}_i (i=1,2,3,4,5)$ 构成矩阵 C ：

$$C = \begin{pmatrix} 0.2458 & 0.4308 & 0.3233 & 0.0000 \\ 0.1675 & 0.3958 & 0.3800 & 0.0567 \\ 0.1983 & 0.4667 & 0.2692 & 0.0658 \\ 0.1817 & 0.3500 & 0.3933 & 0.0750 \\ 0.1311 & 0.2922 & 0.5078 & 0.0689 \end{pmatrix},$$

于是对于被评审的课题的最终评审结果为：

$$D = W \otimes C = (0.1861 \quad 0.3807 \quad 0.3876 \quad 0.0523),$$

对其归一化处理，得

$$D = (0.1849 \quad 0.3781 \quad 0.3850 \quad 0.0519).$$

根据评价的结果有：对于被评审课题评价为“优秀”等级的占 18.49%，评价为“良好”等级的占 37.81%，评价为“合格”等级的占 38.50%，评价为“不合格”等级的占 5.19%。根据最大隶属度原则，最后可认为该课题的评价为“合格”。

5. 小结

现实中教学研究课题的研究质量评价对学校发展和课题管理具有重要的参考价值，本文基于模糊层次分析法，构建了一个教学研究课题质量评价模型，并给出了评价模型实施的具体步骤，利用具体的实例模拟计算该模型在一定程度上能够较为客观地反映课题研究质量情况。虽然现实中课题评价涉及的因素更为丰富、复杂，但是在仅考虑专家组对课题研究质量的评价方面相对于直接打分后的平均或加权计算，文章提及的模型能够提供更为客观的评价结果。

本文主要提供了一种课题质量评价管理的参考方法，在具体操作过程中可根据实际情况以及组织提供的评价体系建立相应的质量评价层级结构和相应的模糊判断矩阵，从而建立所需的判断模型，进而获得较为客观的质量评价结果。最后需要指出的是这种质量评价方式可进行算法化、程序化改进。当然，课题研究质量评价行为作为一种管理学方面的评价管理，本模型没有考虑专家组成员的心理因素以及可能存在的理性忽略，这需要在后续相关研究中进行考虑。

参考文献

- [1] 易泰玉. 学校教育科研课题管理的探索与思考[J]. 上海教育科研, 2007(1): 69-70.
- [2] 张吉军. 模糊层次分析法(FAHP) [J]. 模糊系统与数学, 2000, 14(2): 80-88.
- [3] 吕跃进. 基于模糊一致矩阵的层次分析法的排序[J]. 模糊系统与数学, 2002, 16(2): 79-85.

-
- [4] 兰继斌, 徐扬, 霍良安, 等. 模糊层次分析法权重研究[J]. 系统工程理论与实践, 2006, 26(9): 107-112.
- [5] 王亮, 郝海鹏, 郑向向, 等. 基于 FAHP-TOPSIS 的岩溶隧道超前地质预报方案优化[J]. 灾害学, 2023, 38(4): 39-44.
- [6] 刁建新, 薛雅丽, 于洋. 基于 FAHP 的绿色校园建设运营维护体系研究[J]. 建筑节能(中英文), 2023, 51(2): 76-80, 91.
- [7] 杨广荣. 研究生睡眠质量影响因素研究[J]. 统计学与应用, 2024, 13(4): 1525-1537.
- [8] 朱海燕. 基于 FAHP 的大学英语课程思政教学评价体系研究——以《新视野大学英语读写教程 3》为例[J]. 合肥师范学院学报, 2025, 43(1): 126-132.
- [9] 张益民, 张晓莉, 盛国军. FAHP 在课程思政教学效果评价的应用[J]. 管理科学与研究: 中英文版, 2024(2): 89-97.
- [10] Guru, S., Bhatt, N. and Agrawal, N. (2022) Ranking the Determinants for International Education Destination Decision of Indian Students: Application of Fuzzy Analytical Hierarchical Process. *Vision: The Journal of Business Perspective*, **26**, 314-327. <https://doi.org/10.1177/0972262921991940>
- [11] Sančanin, B., Penjišević, A., Simjanović, D.J., Randelović, B.M., Vesić, N.O. and Mladenović, M. (2024) A Fuzzy AHP and PCA Approach to the Role of Media in Improving Education and the Labor Market in the 21st Century. *Mathematics*, **12**, 3616-3632. <https://doi.org/10.3390/math12223616>
- [12] Geng, Y., Alshahrani, R. and Mujlid, H.M. (2025) Enhancing Foreign Language Learning through Social Media Applications: A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Approach. *European Journal of Education*, **60**, 1-14. <https://doi.org/10.1111/ejed.70057>
- [13] 姚敏, 张森. 模糊一致矩阵及其在软科学中的应用[J]. 系统工程, 1997, 15(2): 54-57.
- [14] 徐泽水. 模糊互补判断矩阵排序的一种算法[J]. 系统工程学报, 2001, 16(4): 311-314.
- [15] 王恒. 基于模糊层次分析法和灰色关联分析法的高校教师评价研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2011.
- [16] 姬东朝, 宋笔锋, 喻天翔. 基于模糊层次分析法的决策方法及其应用[J]. 火力与指挥控制, 2007, 32(11): 38-41.
- [17] 彭蝶飞, 谭日辉. 教育科学课题评价指标体系研究[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2011, 10(6): 85-87.
- [18] 汪勇, 杨中华, 王艳红. 教育部人文社科项目评价指标体系研究[J]. 科技管理研究, 2010, 30(8): 44-46.