

西部职业院校“实践数学”课程评价 ——基于模糊评价和层次分析法

石丽媛^{1*}, 魏庆娟¹, 苏娟¹, 郭玉娇¹, 鲁世平²

¹青海职业技术大学公共教育学院, 青海 西宁

²青海职业技术大学信息管理学院, 青海 西宁

收稿日期: 2024年9月14日; 录用日期: 2024年11月8日; 发布日期: 2024年11月18日

摘要

立足西部职业院校现实和学生的实际情况, 进行“实践数学”课程建设, 在原有理论课程的基础上主要扩展数学史、课程思政和数学建模等方面内容, 现采用层次分析法和模糊综合评价法, 对该课程的效果进行综合评价分析, 根据评价结果对课程的薄弱环节进行改进, 促进西部地区职业院校中数学课程后续的改革和建设。

关键词

课程评价, 职业院校, 模糊评价, 层次分析

The Evaluation of “Practical Mathematics” Course in Western Vocational Colleges

—Based on Fuzzy Evaluation Method and AHP

Liyuan Shi^{1*}, Qingjuan Wei¹, Juan Su¹, Yujiao Guo¹, Shiping Lu²

¹College of Public Education, Qinghai Vocational and Technical University, Xining Qinghai

²College of Information Management, Qinghai Vocational and Technical University, Xining Qinghai

Received: Sep. 14th, 2024; accepted: Nov. 8th, 2024; published: Nov. 18th, 2024

Abstract

Based on the realities of vocational colleges in western China and the actual circumstances of students, the “Practical Mathematics” course is being constructed. On the basis of the original

*通讯作者。

文章引用: 石丽媛, 魏庆娟, 苏娟, 郭玉娇, 鲁世平. 西部职业院校“实践数学”课程评价[J]. 职业教育发展, 2024, 13(6): 2210-2214. DOI: 10.12677/ve.2024.136340

theoretical courses, the curriculum mainly expands contents such as the history of mathematics, ideological and political education in the curriculum, and mathematical modeling. Now, the AHP and fuzzy evaluation method are used to evaluate the effectiveness of the course. According to the evaluation results, the weak links of the course will be improved to promote the subsequent reform and construction of mathematics courses in vocational colleges in Western China.

Keywords

Course Evaluation, Vocational Colleges, Fuzzy Evaluation Method, AHP

Copyright © 2024 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

职业教育作为高等教育的重要组成部分，为升级和优化人才结构、培养技术技能应用型人才提供了有力支撑，为地方区域经济发展提供重要人才保障。

而数学作为探索自然科学、社会生活基本规律的工具和方法，能够提高学生的各项学习能力和科学精神。数学思想、数学建模和数学方法在职业教育人才培养和专业实际问题中的应用成为职业教育中的突出问题。该“实践数学”课程的建设主要涵盖了数学核心素养、数学思想、数学文化、数学方法和数学建模等内容[1]，结合笔者所在学校的人才培养方案，探讨和提供“数学”相关知识解决优化问题。为做好面对专业的高效服务开辟新的途径，为西北地区培养下得去、留得住、用得上的高素质技术技能人才提供助力[2]。

2. “实践数学”课程建设实施

(一) 课程主要内容

“实践数学”课程涵盖数学史、课程思政和数学建模等内容，将线上资源和线下教学相结合，对标不同专业的人才培养方案，在课程中恰当的融入生活实例、社会热点或人文实例，在思政融入探究的过程中培养学生的数学精神[3]和类比迁移的数学思维能力[4]；进行数学史内容的教学，激发学习兴趣，理解概念内涵，从另一个角度感受传统文化；课程选取不同专业中的实例，依托数学建模实验室的资源，对专业实例进行分析、建立模型、模型求解。

(二) 课程建设理念和目标

该课程建设的主要目的是在实践和应用中提高学生的知识转化能力和数学应用能力。为了更好地完成课程目标，在课程教学进行了一学年之后进行如下教学效果评价，根据数据结果建立评级模型，对评价结果进行分析，结合目前教学实施过程中的薄弱处进行查缺补漏，整个模型的建立和分析、评价过程如下。

3. 模糊综合评价模型建立

模糊评价法和层次分析法[5]在社会生活的多个领域得到了广泛应用，通过明确评价对象、构造评级矩阵、进行权重分配、构造判断矩阵等过程，计算出反映相对重要性的次序，最终得到最优解，对于难以量化的问题和非确定问题给出了较好的解决方案，而在课程建设中将这两种方法进行结合，可以提高评价结果的客观性和可靠性。

针对笔者所在院校所有开设数学课的专业的一年级学生发放问卷，进行课程评价的满意度调研，应用模糊综合评价法处理调研结果。

(一) 建立评价对象的因素论域:

一级评价指标集合 $U = \{U_1, U_2, U_3\}$ ，其中： U_1 = 数学史模块所带来的影响； U_2 = 课程思政模块所带来的影响； U_3 = 数学建模模块所带来的影响；

二级评价指标集合 $U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}\}$ ，其中： U_{11} = 提高对传统文化的认知； U_{12} = 加深对数学知识点的理解； U_{13} = 加强对人生观的引导； U_{14} = 加深对数学家精神的领悟； U_{15} = 提高了学习兴趣；

二级评价指标集合 $U_2 = \{U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25}\}$ ，其中： U_{21} = 帮助树立科学的三观； U_{22} = 加强了爱国主义教育； U_{23} = 促进对数学知识的应用； U_{24} = 教会学生做人做事的道理，提升社会责任感； U_{25} = 调动学习的积极性，提高自我管理；

二级评价指标集合 $U_3 = \{U_{31}, U_{32}, U_{33}, U_{34}, U_{35}\}$ ，其中： U_{31} = 促进专业课学习； U_{32} = 结合社会实例，提高可持续发展能力； U_{33} = 建模过程中提高数据处理、统计等实用技能； U_{34} = 培养职业道德和就业能力； U_{35} = 提高团队协作能力和集体意识；

(二) 建立评价等级论域:

评价结果集合 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ ，其中： V_1 = 优， V_2 = 良， V_3 = 中， V_4 = 合格， V_5 = 不合格。共收到14份有效教师问卷，330份有效学生问卷，结果统计见表1。

Table 1. Survey results statistics table

表 1. 问卷调查结果统计表

评价结果 序号	U_1	U_2	U_3	U_{11}	U_{12}	U_{13}	U_{14}	U_{15}	U_{21}	U_{22}	U_{23}	U_{24}	U_{25}	U_{31}	U_{32}	U_{33}	U_{34}	U_{35}
优	4	6	9	163	161	157	164	158	169	166	159	168	161	115	121	135	127	130
良	5	6	4	65	72	68	68	66	70	75	77	73	69	85	70	77	71	81
中	5	2	1	59	48	63	48	57	44	43	49	43	56	74	67	70	62	59
合格	0	0	0	39	44	38	46	44	45	42	41	42	41	42	43	40	58	51
不合格	0	0	0	5	5	4	4	5	2	4	4	4	3	14	29	8	12	9

(三) 建立模糊关系矩阵:

根据问卷数据，列出如下模糊关系矩阵，见表2。

Table 2. Fuzzy relation matrix table

表 2. 模糊关系矩阵表

评价结果 序号	U_{11}	U_{12}	U_{13}	U_{14}	U_{15}	U_{21}	U_{22}	U_{23}	U_{24}	U_{25}	U_{31}	U_{32}	U_{33}	U_{34}	U_{35}
优	0.49	0.49	0.48	0.49	0.48	0.51	0.50	0.48	0.51	0.49	0.35	0.37	0.41	0.38	0.39
良	0.20	0.22	0.21	0.21	0.20	0.21	0.23	0.24	0.22	0.21	0.26	0.21	0.23	0.21	0.25
中	0.18	0.14	0.19	0.15	0.18	0.13	0.13	0.15	0.13	0.17	0.22	0.2	0.21	0.19	0.18
合格	0.12	0.13	0.11	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.18	0.15
不合格	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.09	0.03	0.04	0.03

(四) 确定评价因素的权重为:

根据教师问卷结果，采用五级顺序李克特量表[6]，并利用定量统计法确定一级指标权重[7]为: (0.31, 0.33, 0.36)，评定语集得分向量 $W' = (5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1)$ ，评定语权重向量

$W = (0.333 \ 0.267 \ 0.200 \ 0.133 \ 0.067)$ ，计算出二级指标权重分别为：

$$(0.201 \ 0.200 \ 0.199 \ 0.201 \ 0.199), (0.201 \ 0.201 \ 0.198 \ 0.201 \ 0.199), \\ (0.199 \ 0.193 \ 0.206 \ 0.199 \ 0.203)$$

接下来计算各二级指标的综合隶属度向量[8]分别为：

$$S_1 = (0.201 \ 0.200 \ 0.199 \ 0.201 \ 0.199) \begin{pmatrix} 0.49 & 0.20 & 0.18 & 0.12 & 0.01 \\ 0.49 & 0.22 & 0.14 & 0.13 & 0.02 \\ 0.48 & 0.21 & 0.19 & 0.11 & 0.01 \\ 0.49 & 0.21 & 0.15 & 0.15 & 0.02 \\ 0.18 & 0.20 & 0.18 & 0.13 & 0.01 \end{pmatrix} \\ = (0.486 \ 0.208 \ 0.167 \ 0.124 \ 0.015) \\ S_2 = (0.201 \ 0.201 \ 0.198 \ 0.201 \ 0.199) \begin{pmatrix} 0.51 & 0.21 & 0.13 & 0.13 & 0.20 \\ 0.51 & 0.23 & 0.13 & 0.12 & 0.01 \\ 0.48 & 0.24 & 0.15 & 0.12 & 0.01 \\ 0.51 & 0.22 & 0.13 & 0.13 & 0.01 \\ 0.49 & 0.21 & 0.17 & 0.12 & 0.01 \end{pmatrix} \\ = (0.500 \ 0.221 \ 0.142 \ 0.123 \ 0.014) \\ S_3 = (0.199 \ 0.193 \ 0.206 \ 0.199 \ 0.203) \begin{pmatrix} 0.35 & 0.26 & 0.22 & 0.13 & 0.04 \\ 0.37 & 0.21 & 0.20 & 0.13 & 0.09 \\ 0.41 & 0.23 & 0.21 & 0.12 & 0.03 \\ 0.38 & 0.21 & 0.19 & 0.18 & 0.04 \\ 0.39 & 0.25 & 0.18 & 0.15 & 0.03 \end{pmatrix} \\ = (0.380 \ 0.232 \ 0.200 \ 0.142 \ 0.046)$$

(五) 得出评价结果为：

利用双权法[8]计算得出各二级指标的得分分别为： $\mu_1 = WS_1^T = 0.268$ ， $\mu_2 = WS_2^T = 0.271$ ， $\mu_3 = WS_3^T = 0.250$ ，利用总分法计算得出各二级指标的得分分别为： $\mu'_1 = W'S_1^T = 4.026$ ， $\mu'_2 = W'S_2^T = 4.070$ ， $\mu'_3 = W'S_3^T = 3.758$ 。

4. 评价结果分析

利用双权法和总分法计算得出各二级指标的得分都属于“良”这一评语等级，表明数学史、课程思政和数学建模的加入都产生了较好的效果，其中 μ_2 所代表的“课程思政模块”结果要更突出，得到了更好的评价，而 μ_3 所代表的“数学建模模块”结果要稍差一些。当前，将课程思政融入课程教学已经较为成熟，教师们能够积极地、较好地挖掘思政点，并与教学内容相结合，得到了较好的反馈和评价结果；数学史通过线上资源与线下翻转课堂教学相结合进行，共同收集数学史素材，进行数学史的演讲和数学史画报比赛，在此次评价中反馈较好；相比之下，在数学建模方面教学支撑略少，对于利用建模来解决专业知识方面，由于师资和硬件原因，利用数学建模解决社会热点问题方面平时的积累和知识的转化上还有所不足，数学建模的比赛参与度不够高，这些都是导致该模块评价分数较低的原因。随着课程建设的深入，要讲授更多的数学模型和建模技巧，参与数学建模竞赛和实践，继续编程语言和Matlab等算法的学习。

基于此次模糊评价法的数据分析可以得出在西部职业院校进行“实践数学”课程建设是符合学生的现实需要和成长的，通过课程设计可以提高学生的数学能力和综合素质，以及引导学生树立科学的价值

观。同时，需要更多的挖掘思政素材和专业实例，加深这三个模块和数学知识点的融合，提高学生的学习兴趣 and 满意度，助力专业发展和区域经济发展。

基金项目

青海交通职业技术学院 2024 年度研究课题(编号: 2024QHJZ-S03)。

参考文献

- [1] 张伟秋. 数学建模融入职业技术学院数学教学改革研究[J]. 大学, 2024(8): 46-49.
- [2] 王海峰, 蔡月萍. 新工科背景下“汽车运用与维修技术”专业建设思考——以青海交通职业技术学院为例[J]. 晋城职业技术学院学报, 2019, 12(6): 49-52, 62.
- [3] 高彦伟, 王春朋. “四新”背景下的“大学数学”课程教学改革[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2024(4): 79-81.
- [4] 谢雨宸, 刘鹏. 基础教育课堂教学综合评价体系建构的理论逻辑与实践路径[J]. 中国教育科学(中英文), 2024, 7(1): 150-159.
- [5] 刘思, 叶子芸, 范李雪, 等. 基于 AHP-IPA 法的城市滨水公共空间满意度评价研究[J]. 城市建筑, 2024, 21(9): 73-79.
- [6] 王广健, 李龙凤, 周永红, 等. 无机化学课程思政教学设计案例分析与教学评价——以原子结构与周期系为例[J]. 石家庄学院学报, 2023, 25(3): 36-42.
- [7] 乐长高, 朱业安, 谢宗波, 等. 基于“三全育人”的研究生培养质量评价体系的研究[J]. 东华理工大学学报(社会科学版), 2020, 39(5): 450-456.
- [8] 何双, 冯水莲, 吴奇斌. 高职院校“学生评教”指标体系的优化研究与实践[J]. 广东技术师范学院学报, 2016, 37(11): 144-147.