

文章编号:1001-5132 (2009) 04-0597-04

模糊综合评价在初中学生信息素养评价中的应用

张铁墨, 倪妍

(宁波大红鹰学院 艺术与传媒学院, 浙江 宁波 315175)

摘要: 分析了当前我国初中学生信息素养评价方法的不足, 并针对信息素养概念的模糊性, 将模糊综合评价方法引入中学生信息素养评价中, 建立了初中学生信息素养评价的数学模型, 通过案例验证了这种评价方法的科学性.

关键词: 信息素养; 模糊综合评价; 评价标准

中图分类号: G434

文献标识码: A

当前我国对于初中学生信息素养的评价主要包括平时上机作业、笔试加上机、信息技术等级考试(浙江、江苏等地学校)等方法. 上述评价方法存在一些问题: 评价人员主要以教师为主; 评价内容偏重于学生的信息知识和信息技能, 而对学生的信息意识、情感、态度、伦理道德等关注不够.

模糊综合评价方法^[1]主要针对被评价对象的复杂性及评价指标的模糊性, 用模糊数学理论对受多种因素影响的评价对象进行综合评价, 得出较为科学的评价结果. 模糊综合评价法是一种非线性的评价方法^[2], 在教育领域已有应用^[3-7], 如对毕业论文质量的评定、实验课成绩的考评、网络化学习过程评定等, 都取得较好效果. 笔者将模糊综合评价方法引入初中学生信息素养评价中, 形成一种新的非线性的信息素养评价方法.

1 模糊综合评价方法

1.1 确定评价指标因素集 $U(u_1, u_2, u_3, \dots, u_n)$

参照国内外关于信息素养内涵和初中学生信

息素养的评价标准^[8-10], 建立初中学生信息素养评价指标因素集, 详见表 1.

1.2 确定评价等级因素集 $V(v_1, v_2, v_3, \dots, v_m)$

评价等级通常不超过 7 级, 本指标体系共分 4 级 V (优秀、良好、一般、要努力). 必须对评价等级赋予明确的意义, 确保不同的评价人员按照统一标准进行客观评价.

1.3 确定评价指标的权重向量

评价指标的权重向量可以表示为 $A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_m)$, 其中 a_i 表示评价指标 U 的次级评价指标项 u_i 对于评价指标 U 的影响相对于 U 中其他各因素的重要程度, $0 \leq a_i \leq 1$, $\sum_{i=1}^m a_i = 1$. 评价指标体系的权重是采用 Delphi 法确定的, 各级评价指标的权重向量见表 1.

1.4 建立单因素评价矩阵

单个指标项评价矩阵:

$$\underline{R} = (r_{ij}) = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & r_{m3} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix},$$

表1 初中学生信息素养模糊综合评价指标、评价标准及权重

评价指标及权重(指标序号)			评价人数								
1级指标	2级指标	3级指标	优秀/人	优秀率	良好/人	良好率	一般/人	一般率	努力/人	努力率	
信息意识 0.30	信息环境 意识 0.21	电子环境 0.36(1.1.1)	15	0.83	2	0.11	1	0.06	0	0.00	
		周边环境 0.28(1.1.2)	11	0.61	6	0.33	1	0.06	0	0.00	
		人际环境 0.36(1.1.3)	9	0.50	7	0.39	2	0.11	0	0.00	
	信息应用 意识 0.29	发展兴趣爱好 0.34(1.2.1)	9	0.50	5	0.27	3	0.17	1	0.06	
		促进学习进步 0.33(1.2.2)	12	0.67	4	0.22	2	0.11	0	0.00	
		便利日常事务 0.33(1.2.3)	4	0.22	8	0.44	5	0.28	1	0.06	
		信息免疫 意识 0.21	安全意识 0.60(1.3.1)	12	0.67	3	0.17	3	0.17	0	0.00
	法律规章 0.40(1.3.2)		3	0.17	8	0.44	5	0.28	2	0.11	
	信息知识 0.20	终身学习 意识 0.29	信息更新意识 0.60(1.4.1)	13	0.72	1	0.06	3	0.16	1	0.06
			利用信息服务 0.40(1.4.2)	7	0.39	5	0.28	4	0.22	2	0.11
信息相关 知识 0.30		信息及信息系统 0.50(2.1.1)	10	0.56	4	0.22	4	0.22	0	0.00	
		信息与社会发展 0.50(2.1.2)	7	0.39	4	0.22	6	0.33	1	0.06	
计算机相关 知识 0.40		计算机软件系统 0.50(2.2.1)	14	0.78	3	0.16	1	0.06	0	0.00	
		计算机硬件结构 0.50(2.2.2)	10	0.56	5	0.28	3	0.16	0	0.00	
网络相关 知识 0.30		网络和网络协议 0.50(2.3.1)	8	0.44	5	0.28	5	0.28	0	0.00	
		互联网 0.50(2.3.2)	13	0.72	4	0.22	0	0.00	1	0.06	
信息技能 0.30		计算机、网 络操作能 力 0.20	配置与组装计算机 0.25(3.1.1)	7	0.39	7	0.39	1	0.06	3	0.16
			应用与维护操作系统 软件应用 0.42(3.1.3)	9	0.50	5	0.28	3	0.16	1	0.06
	选择信息来源 0.33(3.2.1)		11	0.61	3	0.17	2	0.11	2	0.11	
	信息获取 能力 0.16	检索信息 0.34(3.2.2)	15	0.83	2	0.11	0	0.00	1	0.06	
		保存信息 0.33(3.2.3)	14	0.77	1	0.06	1	0.06	2	0.11	
		信息评价 能力 0.12	判别信息资源真伪 0.50(3.3.1)	5	0.28	7	0.39	2	0.11	4	0.22
判别信息使用效果 0.50(3.3.2)	6		0.33	5	0.28	3	0.17	4	0.22		
信息情感 道德 0.20	信息处理 能力 0.16	信息统计分析 0.33(3.4.1)	11	0.61	4	0.22	2	0.11	1	0.06	
		信息编辑加工 0.34(3.4.2)	7	0.39	6	0.33	4	0.22	1	0.06	
		信息创建能力 0.33(3.4.3)	7	0.39	4	0.22	5	0.28	1	0.06	
	信息交流 能力 0.16	编辑信息报告 0.50(3.5.1)	13	0.72	1	0.06	2	0.11	2	0.11	
		选择交流平台 0.50(3.5.2)	7	0.39	5	0.27	3	0.17	3	0.17	
	解决问题 能力 0.20	解决实际问题能力(3.6.1)	11	0.61	1	0.06	5	0.27	1	0.06	
	应用兴趣 0.36	独立见解 0.50(4.1.1)	9	0.50	4	0.22	3	0.17	2	0.11	
		合作精神 0.50(4.1.2)	10	0.56	1	0.06	5	0.27	2	0.11	
	应用心理 0.28	敢于应用 0.50(4.2.1)	12	0.67	2	0.11	2	0.11	2	0.11	
		强烈的求知欲 0.50(4.2.2)	13	0.72	4	0.22	0	0.00	1	0.06	
伦理道德 0.36	对信息行为负责 0.60(4.3.1)	5	0.27	7	0.39	2	0.11	4	0.22		
	应用信息社会责任 0.40(4.3.2)	7	0.39	8	0.44	1	0.06	2	0.11		

$r_{i1} + r_{i2} + \dots + r_{in} = 1$, r_{ij} 是 U 中的 u_i 指标项相对于评价等级因素集 V 中 v_j 的隶属度. 矩阵中 $r_{ij} =$

k_i/k , k_i 为对于评价指标 u_i 认为属于 v_j 的人数, k 为评价总人数.

1.5 模糊关系变换

$$Y = A \bullet R = \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_n\} = (a_1, a_2, \dots, a_m) \bullet \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix},$$

其中 \bullet 表示广义的合成运算, 选择合适的模糊算子对于模糊评价的科学有效性有重要意义. 评价采用加权平均型算子进行运算, 即积 - 和运算求出具体的 b_j , 并且对其进行归一化处理 $b'_j = b_j / (b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_m)$, 这样可以保留评价人员的全部评价信息, 使评价结果更贴近实际.

1.6 综合评价结论

经模糊关系转换得到对某个评价指标项的一个评价等级隶属度向量 $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$, 其中 $b_j (j=1, 2, \dots, n)$ 分别代表该指标项属于各等级的隶属度, 用隶属度最大的等级代表最终的评价等级.

上述是一级模糊综合评价的基本数学模型, 而多级综合评价模型类似于一级模型, 具体操作时要由低级指标向高级指标回归递推进行评价.

2 模糊综合评价案例测评

对宁波七中 0708 班同学进行抽样测评, 由于时间关系, 仅选择初中学生和教师作评价人员. 进行案例实测的目的, 一是从初中学生和教师作为评价人员的层面上, 检验模糊综合评价方法的科学有效性及其存在的问题; 二是深入理解初中学生信息素养模糊综合评价方法的内涵和具体评价流程. 下面仅以唐雷(化名)为例, 阐述整个评价数据的处理过程, 表 1 为评价唐雷同学的原始数据. 下面建立信息环境意识的模糊矩阵:

$$\text{信息环境意识 } A_1 = \begin{bmatrix} 0.83 & 0.11 & 0.06 & 0.00 \\ 0.61 & 0.33 & 0.06 & 0.00 \\ 0.50 & 0.39 & 0.11 & 0.00 \end{bmatrix}.$$

信息环境意识中各指标的权重向量为 $a_1 = (0.36, 0.28, 0.36)$. 接下来要进行模糊关系转换, 得出信息环境意识评价指标的模糊综合评价结果 R_{A1} , 即该指标隶属于各个等级的程度.

$$R_{A1} = a_1 \bullet A_1 = (0.36, 0.28, 0.36) \bullet \begin{bmatrix} 0.83 & 0.11 & 0.06 & 0.00 \\ 0.61 & 0.33 & 0.06 & 0.00 \\ 0.50 & 0.39 & 0.11 & 0.00 \end{bmatrix} = ((0.36 * 0.83 + 0.28 * 0.61 + 0.36 * 0.50), (0.36 * 0.11 + 0.28 * 0.33 + 0.36 * 0.39), (0.36 * 0.06 + 0.28 * 0.06 + 0.36 * 0.11), (0.36 * 0.00 + 0.28 * 0.00 + 0.36 * 0.00)) = (0.65, 0.27, 0.08, 0.00).$$

对结果进行归一化处理:

$$R_{A1} = (0.65, 0.27, 0.08, 0.00).$$

同理计算出信息应用意识的模糊综合评价结果为 $R_{A2} = (0.46, 0.31, 0.19, 0.04)$, 信息免疫意识的模糊综合评价结果为 $R_{A3} = (0.47, 0.28, 0.21, 0.04)$, 终身学习意识的模糊综合评价结果为 $R_{A4} = (0.59, 0.15, 0.18, 0.08)$. 用同样的方法对信息意识进行模糊关系转换, 计算出信息意识的模糊综合评价结果.

$$R_A = (0.21, 0.29, 0.21, 0.29) \bullet \begin{bmatrix} 0.65 & 0.27 & 0.08 & 0.00 \\ 0.46 & 0.31 & 0.19 & 0.04 \\ 0.47 & 0.28 & 0.21 & 0.04 \\ 0.59 & 0.15 & 0.18 & 0.08 \end{bmatrix} = (0.56, 0.26, 0.14, 0.04).$$

同理计算出信息知识的模糊综合评价结果 $R_B = (0.58, 0.23, 0.17, 0.02)$, 信息技能的模糊综合评价结果为 $R_C = (0.59, 0.15, 0.17, 0.09)$, 信息情感道德的模糊综合评价结果为 $R_D = (0.38, 0.31, 0.15, 0.16)$. 最后对该学生的信息素养进行模糊关系变换.

$$R_{\text{唐雷}} = (0.30, 0.20, 0.30, 0.20) \bullet \begin{bmatrix} 0.56 & 0.26 & 0.14 & 0.04 \\ 0.58 & 0.23 & 0.17 & 0.02 \\ 0.59 & 0.15 & 0.17 & 0.09 \\ 0.38 & 0.31 & 0.15 & 0.16 \end{bmatrix} =$$

(0.65,0.17,0.12,0.06).

根据最大隶属度原理,唐雷的信息素养属于优秀等级.该同学信息意识、信息知识、信息技能方面表现良好,而信息情感道德也隶属于优秀等级,但隶属度仅为 0.38.

3 结语

利用模糊综合评价方法评价初中学生信息素养,评价内容更全面,涵盖了信息意识和信息情感道德;评价人员更多元,包括专任教师、课任教师及学生本人等;信息素养是一个模糊概念,用模糊集合隶属度界定更准确,模糊综合评价的数学模型更贴近学生信息素养的真实情况,具有科学性.

但是该评价方法还面临较多困难.首先,评价方法涉及模糊数学的有关运算,在提高评价准确性的同时也增加评价难度.要求制定详尽的评价指标,便于评价人员做出客观评价.其次,评价数据较为庞大,必须编制程序进行数据处理,这增加评价活动的成本.

参考文献:

- [1] 王彩华,宋连天.模糊论方法学[M].北京:中国建筑工业出版社,1995.
- [2] 候定丕,王战军.非线性评估的理论探索与应用[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2001.
- [3] 林春艳.多层次模糊综合评价在高校管理中的应用[J].工科数学,2002,18(2):24-27.
- [4] 王飞飞.高校毕业论文的综合评价与模糊聚类分析[J].唐山学院学报,2008,21(6):74-77.
- [5] 杨强,马琳.大学物理实验学生成绩考核方法的探究[J].长春大学学报:自然科学版,2008,18(4):96-98.
- [6] 韩建新,蔺媛.模糊综合评价在教育质量管理中的应用[J].中国现代教育装备,2009(1):160-162.
- [7] 陈小燕,罗敏.基于模糊综合评判的网络化学习过程评价[J].现代远程教育研究,2008(5):63-65.
- [8] 谢琪.中学生信息素养的内容体系及其培养方法研究[J].中国电化教育,2002(3):15-19.
- [9] 李芝,钟柏昌.信息素养详解[J].课程·教材·教法,2003(10):25-28.
- [10] David Bawden. Information and digital literacies: A review of concept[J]. Journal of Documentation, 2001, 57(2):218-259.

Applying Fuzzy Evaluation to Information Literacy for Middle School Students

ZHANG Tie-mo, Ni Yan

(College of Software, Ningbo Dahongying University, Ningbo 315175, China)

Abstract: Although information literacy has been brought in discussions for many years in China, the scientific evaluation method for information literacy is relatively lagging behind. In this paper, the author first displays the disadvantages of these evaluation methods nowadays found in China, then introduces the fuzzy evaluation into information literacy evaluation for middle school students. The proposed approach is validated given a fuzzy-evaluation-model based case study.

Keywords: information literacy; fuzzy evaluation; evaluation criteria

CLC number: G434

Document code: A

(责任编辑 史小丽)