

基于模糊综合法的大学教师信息素养评价研究

□于丰园 [黄山学院 黄山 245041]

[摘要] 对大学教师信息素养的现状进行分析,大学教师信息素养评价的意义在于促进大学教师专业发展、提高大学竞争力、促进产学研合作等。基于模糊综合评价的合理性,建立大学教师信息素养评价的数学模型并建立完整的信息素养的评价体系,使用回归分析法确定各指标的权重,评定大学教师信息素养的等级。

[关键词] 信息素养; 模糊综合评价; 大学教师专业发展

[中图分类号] G640 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8105(2011)03-0108-05

引言

信息素养概念起源于20世纪70年代,时任美国信息产业协会主席Paul Zurkowski首次使用信息素养,他认为信息素养是人能意识到所需信息,并有能力去寻找、评估和有效地使用得到的信息^[1]。而随着信息时代的到来,信息素养已在全球展开。2003年9月,联合国信息素养专家会议发表的“布拉格宣言:走向信息素养社会”中指出,信息素养是一种能力,它能够确定、查找、评估、组织和有效地生产、使用和交流信息,来解决一个问题。会议指出,信息素养正在成为一个全社会的重要因素,是促进人类发展的全球性政策^[2]。信息素养是人们投身信息社会的一个先决条件,如果没有信息素养,信息社会将永远不能发挥其全部潜能。大学教师的知识管理与创新等都涉及信息科学研究,因此如何科学地评价大学教师信息素养显得尤为重要。

一、大学教师信息素养的现状及其评价的意义

大学教师信息素养指大学教师从大学建设与自身专业发展的需要出发,通过知识创新,努力追求、搜集信息,拥有确认、鉴别、利用、发布信息的能力。

(一) 大学教师信息素养的现状

进入信息时代,大学教师的信息素养得到普遍提高,但与教育现代化和高等教育发展的需要仍有

一定的差距。当前一些大学竞争意识比较薄弱,对教师信息素养的作用没有足够认识——只有当大学教师具备一定的信息素养,那么大学作为一个组织才有竞争优势。

专利文献是集技术信息、法律信息和经济信息于一体的实用知识,是记载和传递科技成果信息的重要知识载体的一种公开资料,在人类技术进步和社会经济发展的历程中,一直起着非常重要的作用。大学教师的信息意识与信息处理在此体现为如何通过专利文献,了解某一项科学研究的市场前景和潜力,开发新技术和产品;充分利用专利文献,进行科研新避免重复研究。但是事实是有些大学的科研立项时就先天不足,对课题的新颖性、先进性和实用性考虑少,对我国已经收藏近4000万份世界各国专利文献和世界每年出版的100多万份专利文献,记载了全世界95%的新发明,没有认真的查询,结果浪费了大量的时间和经费^[3]。当前由于单一的信息研究人员、企业信息技术人员、大学教师已经无法满足新时期企业科研用户的多元化信息需求,因此需要将他们结合形成团队,以信息知识的搜寻、组织、分析、重组为基础,根据企业的问题和环境,融入企业解决问题过程中,提出能够有效支持知识应用和知识创新的服务。

目前部分大学教师的信息素养集中表现为:信息意识不强、信息知识较少、信息伦理缺失、信息处理效率低下与信息反思不足等。这就要求客观地评价教师的信息素养,掌握教师的信息素养的基本

[收稿日期] 2010-09-02

[基金项目] 安徽省2010年高校省级人文社科研究一般项目“应用型本科院校教师专业发展途径研究——以安徽省A学院为例”(2010sk437)。

[作者简介] 于丰园(1972-)男,黄山学院教育系教师。

状况是大学的知识管理的前提,且教师对自身的信息素养的认识是提高教师的知识创新能力主观因素。

(二) 大学教师信息素养评价的意义

对大学教师信息素养评价的意义在于以知识创新提高大学竞争力。在知识经济时代,知识已经成为组织的重要资产,甚至可能是组织唯一的竞争优势来源^[4]。大学作为创造知识的重要场所,存在着激烈竞争。大学要想长期保持和增强自身的竞争优势,势必要依靠自身知识管理体系的完善及大学教师的专业知识获得能力的提高。大学要以大学教师的知识创新为基础,培养大学教师的信息素养,发挥出信息应有的作用,从而提升大学的核心竞争力。

对大学教师信息素养的评价是产学研合作的前提。产学研模式下的大学教师活动领域及其广泛,主要体现在教学、科研、组织管理、产品开发、技术咨询等方面,这必然决定大学教师要有较高的信息素养。大学是科技创新人才培养的主要机构,也是很多科技创新的发源地^[5],企业、大学等之间的紧密合作是提高我国自主创新能力的保证。在这个模式中,大学的自主创新功能主要体现在研究开发方面,向企业提供科研成果,同时能够培养大量自主创新人才^[6]。

大学教师的信息素养评价可以促进大学教师专业发展。大学教师专业发展是大学教师从事教学、研究及服务工作时,经由独立、合作、正式及非正式等学习研究活动,其主要内容包括:教学、科研、社会服务的知识和精神的一体化^[7]。信息是一种与本体不同质的特殊知识。本体的知识仅仅局限于静态知识和绝对知识,而信息是“外来物”,它是为一定对象的知识结构的调整、变化、升级服务的,也可以说是实现知识创新的“活性剂”,是新知的重要组成部分。因此作为知识的信息显然也是大学教师专业发展的内容之一,并且优秀的信息素养可以引导大学教师自我反省与理解,增进教学、研究及实践应用服务等专业知识与精神,实现知识结构的调整、转型与创新,促进大学教师专业发展。

二、大学教师信息素养评价方法设计

(一) 大学教师信息素养模糊综合评价法的合理性

模糊综合评价是以模糊数学为基础,应用模糊关系合成原理,将一些不易量化的因素量化,进行综合评价的方法。由于影响大学教师信息素养因素较为复杂,具有潜隐性及其表征的模糊性,故用模糊综合评价法来建立评价模型。大学教师信息素养

模糊综合评价具有评价主体多元性、评价标准差异性、评价内容的全面性、评价功能的发展性、评价方法的模糊性等特点。在评价过程中,大学教师是进行评价的客体,而评价主体则包含信息专家、教师同行、学生、行政人员、企业员工等;不同评价主体对评价指标的不同评价,给评价结果带来一定的差异性;评价指标涉及教师信息素养的各个方面,内容全面;模糊综合评价法不但评价教师现在的信息素养,还为教师今后信息素养的提高发挥作用。

(二) 模糊集合的建立

1. 建立评价对象集合

评价对象集合 $Y\{y_1, y_2, \dots, y_k\}$, 集合中的每一个元素表示不同的教师,即所有接受评价的教师组成该集合。

2. 建立评价指标集合

指标是反映评估对象某一方面特征状态的要素,各个要素的集合就构成指标体系。本研究建立评价指标集合 $U\{u_1, u_2, \dots, u_m\}$, 该集合是不同的评价指标,其中每个指标均为一级指标,由于一级指标又包含若干个二级指标,因此还需建立二级评价指标的集合 $U_i\{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik}\}$ 。

3. 建立评价指标权重系数集合

评价指标权重系数集合 $x\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$, 该评价权重集合反映了每一个一级评价指标的权重系数。与此同时,在一级指标权重下还需要建立二级指标权重系数。确定各指标的权重通常有客观赋权法和主观赋权法,本研究主要采用客观法即回归分析法确定各指标的权重。回归分析是探讨变量间数量关系的一种常用的统计方法,通过建立变量间的数学模型对变量进行预测和控制^[8]。假设教师信息素养量化评价指标系统是线性或者趋于线性的,则建立一个量化评价指标体系主要就是要如何确定评价指标的具体内容以及相对应的权重。

假设该评价体系有 m 个评价指标,则各项评价指标的对应权重为 $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)$ 。本研究通过调查取证的方法获取了 e 个评价样本,得到他们对应的信息素养总的得分为 $(p_1, p_2, p_3, \dots, p_e)$, 假设所给出的权重 $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)$ 是一组合理的权重,则可能会满足下面的等式: $B_x = p$ 。

其中 $B = (b_1, b_2, b_3, \dots, b_e)^{-1}$ 为随机抽样获取的 e 个样本中评价指标的分值 $b_1 = (b_{11}, b_{12}, b_{13}, \dots, b_{1e})$, $b_2 = (b_{21}, b_{22}, b_{23}, \dots, b_{2e})$, \dots , $b_m = (b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}, \dots, b_{me})$ 组成的矩阵。 $p = (p_1, p_2, p_3, \dots, p_e)^{-1}$ 为各个样本中教师信息素养得分 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_e$ 组成的列向量。 $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)^{-1}$ 为各评价指标对应的

Journal of UESTC (Social Sciences Edition) Jun.2011,Vol.13,No.3

权重 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ 组成的列向量。

可以肯定通过调查问卷或者访谈获取的教师信息素养的样本数 e 会远大于未知数——各项权重的数量 m , 即 $e \gg m$ 。由于统计误差等原因, 一般找不到一个 x 完全地满足等式 $B_x = p$, 因此我们的主要目标是求使得 $|B_x - p|$ 最小化的 x 。在这里 $|B_x - p|$ 表示的是 $B_x - p$ 的方差。当样本数 $e \gg m$, 样本的统计误差应会更小, 如此通过 $|B_x - p|$ 求解得到的 x 值(即权重分布)会更为精确, 因此通过这样计算出来的教师信息素养量化评价指标的权重分布的科学合理性得以保证。然后关于满足 $|B_x - p|$ 最小化的 x 的求解, 也即是样本偏差最小化的线性回归方程的求解, 可以使用常见的通用数学程序计算这样一个普通的数学问题。

4. 建立评价等级集合

评价等级集合 $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$, 该集合中每个元素即为不同的评价等级, 评价等级通常不超过7级, 本指标体系共分5级(优秀、良好、中等、及格、不及格), 同时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的标准进行客观评价。

(二) 建立模糊综合评价模型

通过以上建立的模糊集合 U, U_i, V , 本文用 R 表示评价指标与评价等级之间存在的模糊关系, 其表示为模糊矩阵如下

$$R = \begin{matrix} & V_1, V_2, \dots, V_n \\ \begin{matrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} = (r_{ij})_{m \times n} \quad (1)$$

矩阵中的 r_{ij} 表示 U_i 对第 j 个等级的隶属度, 它依赖于一级评价指标 U_i 所包含的每个二级指标对各等级的隶属度及各二级指标对此一级指标的权重。设 U_i 所包含的第 h 个二级指标对第 l 个等级的隶属度为 t_{hl}^i ($h=1, 2, \dots, n \quad l=1, 2, \dots, m$), 第 h 个二级指标对该一级指标的权重为 x_h^i 。于是可以建立模糊矩阵为:

$$\begin{matrix} (r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{im}) \\ = \begin{pmatrix} x_1^i & x_2^i & \dots & x_k^i \end{pmatrix} \begin{bmatrix} s_{11}^i & s_{12}^i & \dots & s_{1n}^i \\ s_{21}^i & s_{22}^i & \dots & s_{2n}^i \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ s_{k1}^i & s_{k2}^i & \dots & s_{kn}^i \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2)$$

通过对此矩阵进行 m 次运算可以算出 R 矩阵。

设一级评价指标的权重 $x = (x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_m)$ 。

通过计算出的 R 矩阵和一级评价指标的权重 x 可以

计算出综合评价结果为:

$$D = xR = (d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_n) \quad (3)$$

令 $D_k = \max(d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_n)$, 则评价等级集合中的第 k 个元素为此教师的最终评价结果。

三、大学教师信息素养评价体系实例分析

(一) 建立完整的评价指标内容

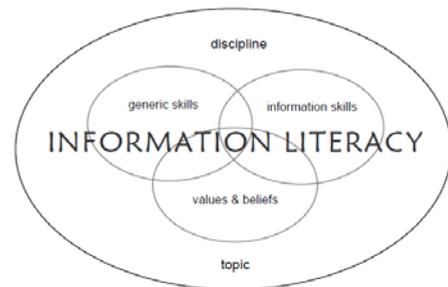


图1 澳大利亚和新西兰信息素养构架标准

参照澳大利亚和新西兰信息素养标准, 如图1所示, 结合国内其他专家研究的信息素养构架标准, 经过理论与实践探索, 本研究把大学教师的信息素养的内在结构简化为5个一级指标组成: 信息意识、信息知识、信息伦理、信息处理和信息反思, 一级指标下又由若干个二级指标组成, 建立大学教师信息素养能力指标集合, 如表1所示。

表1 大学教师信息素养指标集合

一级指标	二级指标
信息意识 (U_1)	将获得的信息与科学研究相结合 (U_{11})
	了解Internet巨大影响力 (U_{12})
	具备对信息敏锐的洞察力 (U_{13})
	将获得的信息与教学相结合 (U_{14})
	能够积极地使用信息工具 (U_{15})
信息知识 (U_2)	对信息的重视程度 (U_{16})
	现代信息技术知识 (U_{21})
	文化素养 (U_{22})
信息伦理 (U_3)	信息基本知识 (U_{23})
	独立见解与合作精神 (U_{31})
	敢于实践 (U_{32})
信息处理 (U_4)	行为责任感 (U_{33})
	信息统计 (U_{41})
	信息编辑 (U_{42})
	信息创建 (U_{43})
	信息报告能力 (U_{44})
信息反思 (U_5)	选择信息交流平台 (U_{45})
	能对获取的信息有分析、批判性的思考 (U_{51})

(二) 确定评价权重系数集合

由于篇幅有限, 本文用应线性回归方法来确定 (U_1) 其权重分布, 依次类推即可得出其他部分结论。

抽样调查后, 可以选取10个样本, 见表2所示, 即关于教师信息意识 (U_1) 为6个二级评价指标及其对应的得分(各项分值满分为1)。

表2 教师信息意识样本

样本	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
将获得的信息与科学研究相结合 (U_{11})	1	1	0.9	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.4
了解Internet巨大影响力 (U_{12})	0.8	0.9	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.3
具备对信息敏锐的洞察力 (U_{13})	0.8	0.8	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.4	0.5	0.2
将获得的信息与教学相结合 (U_{14})	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5	0.3	0.2	0.1
能够积极地使用信息工具 (U_{15})	1	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.8	0.5	0.3	0.2
对信息的重视程度 (U_{16})	1	0.8	0.9	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3
信息意识 (U_1) (总分)	0.9	0.9	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3

于是我们得知 $|B_x - p|$ 中

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0.8 & 0.8 & 0.8 & 1 & 1 \\ 1 & 0.9 & 0.8 & 0.7 & 0.9 & 0.8 \\ 0.9 & 0.7 & 0.9 & 0.6 & 0.8 & 0.9 \\ 0.9 & 0.8 & 0.7 & 0.6 & 0.7 & 0.8 \\ 0.7 & 0.6 & 0.7 & 0.4 & 0.5 & 0.6 \\ 0.6 & 0.6 & 0.7 & 0.4 & 0.4 & 0.6 \\ 0.6 & 0.5 & 0.8 & 0.5 & 0.8 & 0.6 \\ 0.5 & 0.6 & 0.4 & 0.3 & 0.5 & 0.5 \\ 0.6 & 0.5 & 0.5 & 0.2 & 0.3 & 0.4 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.2 & 0.3 \end{bmatrix} P = \begin{bmatrix} 0.9 \\ 0.9 \\ 0.8 \\ 0.8 \\ 0.6 \\ 0.6 \\ 0.6 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 0.3 \end{bmatrix}$$

采用最小二乘法进行回归分析得到

$$x = (0.3238 \quad 0.3394 \quad 0.1258 \\ 0.1126 \quad 0.0422 \quad 0.0666)^{-1}$$

$$B_x = (0.895 \quad 0.900 \quad 0.803 \quad 0.801 \quad 0.624 \\ 0.588 \quad 0.595 \quad 0.504 \quad 0.489 \quad 0.296)^{-1}$$

$|B_x - p|$ 的均方差为0.00312

这样可以得出教师信息素养评价指标体系中关于信息意识 (U_1) 的评价指标与其权重分布, 通过四舍五入权重保留到小数点后两位, 如表3所示。

表3 信息意识的评价指标与权重

指标	(U_{11})	(U_{12})	(U_{13})	(U_{14})	(U_{15})	(U_{16})
权重	0.32	0.34	0.12	0.11	0.04	0.07

以此类推, 可以计算出 (U_1) 、 (U_2) 、 (U_3) 、 (U_4) 、 (U_5) 这5个一级指标的权重分布。

(三) 计算评价等级

假设样本中有20个评价者对某教师的 (U_{11}) 指标进行评价, 认为优秀、良好、中等、及格、不及格的分别为8、2、8、2、0人, 这样可以确认 (U_{11}) 指标分别属于这五个等级的隶属度为

$(\frac{4}{10}, \frac{1}{10}, \frac{4}{10}, \frac{1}{10}, \frac{0}{10})$, 然后依次对 (U_{12}) 、 (U_{13}) 、 (U_{14}) 、 (U_{15}) 、 (U_{16}) 进行统计, 得出其隶属度, 通过公式(2)可以计算出 $(r_{11} \quad r_{12} \quad \dots \quad r_{1m})$ 的结果, 利用同样的方法, 可以计算出 $(r_{21} \quad r_{22} \quad \dots \quad r_{2m})$ 的结果, 通过公式(1)可以得出R矩阵的结果。最后由公式(3)可以计算出D的结果。 $D = [0.270 \quad 0.303 \quad 0.395 \quad 0.1225 \quad 0.017]$, 由于在D集合中第三个元素的值最大, 所以该教师的信息素养的评价结果为第三个等级, 即中等。

(四) 可行性分析

模糊综合评价能够保证大学教师信息素养评价的客观性, 因为在评价的过程中, 评价主体并不知道教师最终的结果, 可以避免“印象分”、“人情分”等现象。同时, 评价的尺度是按照“优秀、良好、中等、及格、不及格”设计, 符合人脑的逻辑思维规律, 避免直接给予分数时难以给出准确的分数的困境。模糊综合评价系统的各个指标体系的建立具有严格的信息科学等学科理论依据, 各个指标的权重经过精心设计, 通过模糊运算, 得出教师的信息素养的等级。模糊综合评价的原理可以编成计算机程序自动运行, 给计算、统计工作带来便利, 在很大程度上排除了人为因素的影响, 减轻工作量。所以, 模糊综合评价与回归分析方法建立的大学教师信息素养评价模型, 可以实现对大学教师的信息素养现有的状况进行合理、客观的评价, 确定其信息素养的等级。当然, 大学教师信息素养评价指标的定义和分类还可以进一步研究, 比如一级指标下的二级指标是否可以根据时代要求与知识更新不断地调整, 二级指标下是否可以进一步分解出三级指标, 以及权重的计算方法是否可以采用主观法与客观法相结合等。

四、结论

在知识经济爆炸的今天,信息素养必然成为评价大学教师综合素质的一项重要指标。对大学教师信息素养进行评价的最终目的是为了切实提高大学教师的信息素养,进而通过知识创新促进教师专业发展、增强大学竞争力、促进产学研相结合。根据大学教师信息素养评价等级水平的结果,建议大学从信息意识、信息知识、信息伦理、信息处理与信息反思等方面入手,有针对性地提升大学教师信息素养水平,培养出具有知识创新的高质量人才,最终促进大学教师专业发展。

参考文献

[1] ZURKOWSKI P. The Information Service Environment Relationships and Priorities.Related Paper No.5 [EB/OL].

[2010-08-20]. <http://www.eric.ed.gov/>.

[2] 孙平,曾晓牧.面向信息素养论纲[J].图书馆论坛,2005,(4):76-78.

[3] 汤亚非,邹纲明.对我国高校专利现状分析与思考[J].现代信息,2009,(1):140-143.

[4] DABROWSKI A, MOSS L S, PARIKH R. Topological reasoning and the logic of knowledge[J].Annals of Pure and Applied Logic,1996,(3):73-110.

[5] 刘志宏.科技创新人才多元化培养路径的战略研究[J].电子科技大学学报,2008,(6):66-70.

[6] 毕强,朱秀梅,陈凌.自主创新信息服务保障体系:基于产、学、研合作模式的研究[J].图书信息知识,2009,(5):94-98.

[7] 卢晓中.高等教育大众化背景下大学教师专业发展一体化简论[J].现代大学教育,2007,(4):1-5.

[8] 张厚粲,徐建平.现代心理与教育统计学[M].北京:北京师范大学出版社,2004:364.

University Teacher Information Literacy Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation

YU Feng-yuan

(Huangshan University Huangshan 245041 China)

Abstract This paper analyzes the present status of university teachers' information literacy and points out that the significance of university teachers' information literacy evaluation lies on promoting their professional development, enhancing university competitiveness, and accelerating the combination of research, producing and study. Based on the rationality of fuzzy comprehensive evaluation, this paper proposes to establish the mathematic model of university teachers' information literacy evaluation, set up a complete system of evaluation, and use regression analysis method to measure the levels of university teachers' information literacy.

Key words information literacy; fuzzy comprehensive evaluation; the professional development of university teachers

编辑 何婧