

# 基于ISM与AHP的学生信息素养 影响因素研究\*

罗 玛, 王祖浩

(华东师范大学 教师教育学院, 上海 200062)

**摘要:**“信息素养”的培养对于个体发展、终身学习具有重要意义, 研究发现对其影响因素的研究仍存在值得探究的空间。研究采用解释结构模型(ISM)和层次分析法(AHP)相结合的技术方法, 在文献研究的基础上, 该文以专家调查收集数据, 逐步形成信息素养影响因素的多层次结构, 并确定各层级因素权重, 最终获得影响因素模型。从影响因素的综合评价和信息素养的直接评估两方面进行测试, 数据结果验证了影响因素模型的有效可靠, 能够反映、可预测学生信息素养能力的形成、发展及表现。

**关键词:** 信息素养; 影响因素; ISM; AHP

**中图分类号:** G434      **文献标识码:** A

## 一、引言

在社会经济所带来的信息技术迅猛发展的背景之下, “信息素养”的培养始终是新世纪各国教育的关注重点, 它与国际范围内的“核心素养”教育改革关联密切, 因此作为未来工作、终身学习所需的关键能力之一被纳入“核心素养”体系而备受瞩目。

### (一)概念内涵

从1974年保罗·车可斯基(Paul Zurkowski)提出“信息素养”(Information Literacy)的最早的定义<sup>[1]</sup>, 到1989年美国图书馆协会(American Library Association, ALA)提出的“作为具有信息素养能力的人, 必须能够充分地认识到何时需要信息, 并有能力去有效地发现、检索、评价和利用所需要的信息”<sup>[2]</sup>其中强调了具有信息素养的人是那些懂得如何学习的人, 再到2016年1月, 由美国大学与研究型图书馆协会(Association of College and Research Libraries, ACRL)颁布实施的《高等教育信息素养框架》(Framework for Information Literacy for Higher Education)中所指出的, “信息素养”包括对信息的反思性发现, 对信息如何产生和评价的理解, 以及利用信息创造新知识并合理参与学习团体的一组综合能力<sup>[3]</sup>, 由此可见, 这个概念的内涵一直随着

时代的发展而不断更新。

除了在图书馆学、信息服务等领域专门讨论“信息素养”之外, 在更广泛的、综合的教育领域, 也对此予以了关注和重视。欧盟(European Union)和经济合作与发展组织(OECD)等国际组织所提出的核心素养框架中, 均突出强调了“数字素养”(Digital Competence)或“信息素养”(Information Competence), 指的是在工作、生活和交往中自信和批判地使用信息技术的能力, 强调以基本的信息技术能力如使用计算机和互联网的能力为基础<sup>[4]</sup>, “互动地使用知识和信息的能力”, 要求对于信息本质(Nature of Information)有批判性反思, 涉及到其技术性的基础设施, 社会的、文化的、甚至意识形态的情境和影响<sup>[5]</sup>。

### (二)问题的提出

正是由于信息素养对于个体发展、终身学习的重要作用, 在图书情报、教育教学研究等领域, 有许多研究者围绕于此展开了不同的研究。其中, 以信息素养的教学培养和促进<sup>[6][7]</sup>, 评价测量的实证研究<sup>[8]</sup>较多, 从中获得影响或作用于信息素养的指标、因子。例如有研究表明不同性别的大学生其信息素养能力的表现具有差异, 在评价网络资源时, 女性被试更具辨识力, 而男性被试

\* 本文系教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“基于核心素养的课程标准研制的关键问题研究”(项目编号: 17JJD880007)阶段性成果。

对搜索引擎获得的结果更有信心<sup>[9]</sup>，然而学生的信息素养表现存在性别差异并不能构成因果关系，诸如此类的研究并不是直接关乎信息素养影响因素的研究工作。以实证研究的方法探索学生表现的差异，可以启发教师进行教学诊断，并由此开展教学，而有关影响因素的研究工作能够帮助我们发现学生“信息素养”发展差异的原因和机制，以此为证据发现问题的症结，进行更具针对性的培养。

文献研究发现，有关信息素养影响因素的国内外研究，通常采用了回归分析<sup>[10][11]</sup>、结构方程模型<sup>[12]</sup>等统计方法进行探索，从中获得潜在构念的预测指标。纵观已有的因素研究，所研究、探查的因素并不全面<sup>[13]</sup>，而且完全依据量化数据的结果进行取舍过于数据驱动，存在忽略重要信息的风险；此外，多数研究结果并非“由因到果”，而仍停留于对信息素养这个能力构念的反映性指标的测查上，即对信息素养的间接评估。据此，本研究试图从更加全面的视角对影响学生信息素养的因素进行分析和探查，在此过程中需要从纷繁的、多变的情况中探寻可能的因子，建立与信息素养这个目标变量(潜在构念)之间的结构关系，最终构建出有效的、可信的影响因素模型，这是本研究所要解决的研究问题和达成的研究目标。

### (三)研究方法

影响因素的研究类似于多准则、多目标的复杂问题的决策分析，而且教育研究与实践的复杂性决定了其研究往往很难达到绝对的量化，由于研究对象的复杂性，以及人做出思维判断的模糊性等，我们可以借鉴系统工程科学和决策科学领域中的常用方法。

有教育研究者应用解释结构模型法(Interpretive Structural Modeling, ISM)来探究复杂系统的多级递阶结构，揭示不同因素之间的相互关系，最终构建出影响因素模型<sup>[14]</sup>。一般来说，需要首先建立邻接矩阵，再运用相关的算法进行可达矩阵(M)及因素模型结构的计算和绘制，本研究将利用目标矩阵的方法进行简便化操作。

此外，为确定因素权重，将采用层次分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)，它在教育研究的决策、评价、分析和预测中应用广泛<sup>[15][16]</sup>。首先，在ISM所构建的层次结构模型基础之上，应用成对比较法进行偏好分析，探寻层次排序，依据AHP的9级比例标尺，收集专家评判的数据，形成判断矩阵(Judgement Matrix)，并进行一致性检验；进而按照幂法(Power Method)进行运算，获得各级因

素的权重(重要度, Weight)，从而获得各层级、各因素的综合排序<sup>[17]</sup>。

因此，本研究将结合定性和定量分析，运用ISM与AHP相结合的技术方法，以期最终获得信息素养影响因素的结构模型。

## 二、基于ISM建立因素结构

运用ISM构建影响因素层级结构的基本程序包括因素抽取，形成关系并制作目标矩阵，最终形成影响因素结构的层级有向图。

### (一)抽取影响因素

文献研究发现，多数研究关注于高等教育阶段学生的信息素养表现和发展，而学生的高中经历(High School Experiences)与信息素养能力之间存在关系，以ICT素养评估测试iSkills为数据收集的工具，通过阶层多元回归分析(Hierarchical Multiple Regression Analysis)的方法进行数据检验，发现有4个变量能够预测得到更高的iSkills分数，即这4个变量是显著影响( $p < .05$ )学生信息素养的因素，分别是：学生使用最为流畅的语言，种族，高中时期的累积平均绩点(GPA)，选修荣誉课程(Honors Courses)或其他先修课程(Advanced-placement Classes)的数量等<sup>[18]</sup>。另一项研究同样采用回归分析，探究了涉及人口统计，教育和经济因素，以及当前地位，平均绩点(GPA)等高中时期的经历的影响作用，发现只有GPA和标准测试分数对信息素养的测试的得分有影响<sup>[19]</sup>。而高中时期教师的合作探究等教学方式的应用，未能提供真实体验的情境等教学环境的创设也是信息素养未能有效培养的重要阻碍之一，包括相关资金短缺，人员不足，缺乏合作<sup>[20]</sup>，管理监督的疏忽等都颇受诟病<sup>[21][22]</sup>。

在强调以学生为中心的教学过程中，研究者总结区分了两类影响信息素养在通识课程教学中加以整合的因素，一类是政策因素，包含制度政策，管理结构和体系，管理者角色，资源与设备，学习资源和支持计划，以及教师评估和发展6个方面；另一类是教学因素，包括授课教师角色，图书管理员角色，学习者角色，授课教师和图书管理员对信息素养的知识与理解，二者的合作，学习结果，教学计划，教学方法，教学行为，教学用具，以及学生评估11个因素<sup>[23]</sup>。对大型测评的设计及结果进行总结分析之后，发现中学生的信息素养受学生个体、学生家庭背景、学校教学、学校资源、地区及国家教育信息化设备及政策引导等多方面因素的影响<sup>[24]</sup>。

综上所述，从外在的制度政策、环境支持，到教师教学过程中的方法运用和学习评估，以及学生的社会经济背景、课业成就表现等多个方面都对学生的信息素养产生影响。基于此，本研究总结提出了影响学生信息素养的因素子集，并利用德尔菲法展开调查。

选取了专业领域内的2名副教授，2名讲师；2名不同地区的高中教研员，曾是经验丰富的优秀教师；2名本专业的博士研究生和3名硕士研究生组成专家咨询小组。遵循德尔菲法的操作程序，利用电子邮件展开了3次咨询，直至达成一致意见<sup>[25]</sup>，最终形成了表1所示的影响因素集。

表1 初步抽取的信息素养影响因素

1	社会经济条件	14	外部学习动机
2	资源建设	15	学习者的认知策略
3	多媒体设备	16	学习者的元认知策略
4	家庭氛围	17	学习者的资源管理策略
5	学习者的社会经济地位(SES)	18	环境因素
6	家庭的支持帮助	19	教师因素(教师教学)
7	学校的政策支持	20	学习者因素
8	对信息应用的认识	21	社会环境
9	对信息价值的认识	22	家庭环境
10	对于信息的敏感度意识	23	学校环境
11	多媒体使用	24	信息意识
12	教学策略	25	学习动机
13	内部学习动机	26	学习策略

该因素子集包含26个因素指标，对环境、教学，教师、学习者等多个方面予以考虑，不同因素之间有交叉重叠，也存在包含与被包含的从属关系，因此下一步是对各因素之间的关系进行判断。

(二)绘制目标矩阵

根据ISM的目标矩阵法，对专家组成员进行调查，收集他们对于以上因素之间存在关系的意见数据。当列因素 i 是行因素 j 的直接下属(或者i对j有直接影响)时，即 j 是 i 的上层因素，存在 i→j 的关系路径，即在(i, j)处填入1；处于并列层次(即相互不影响)的两个因素，交叉空格处则不需填写；行因素是列因素的下属，而同时列因素是行因素的下属，即(i, j)与(j, i)都为1，表示它们之间是彼此影响的。由此得到影响因素的目标矩阵。

调查结果如表2所示，G表示目标，是所有因素指向的最高层级，本研究中即信息素养。第1-17项因素是彼此独立的，而且只存在它们指向其他因素的直接关系，说明它们不存在直接的下层因素，是目标层次结构中的最底层因素；其他各项因素均有下次因素，例如，第8项因素既从属于学习者因素(20)，也是教师因素(19)的下层。

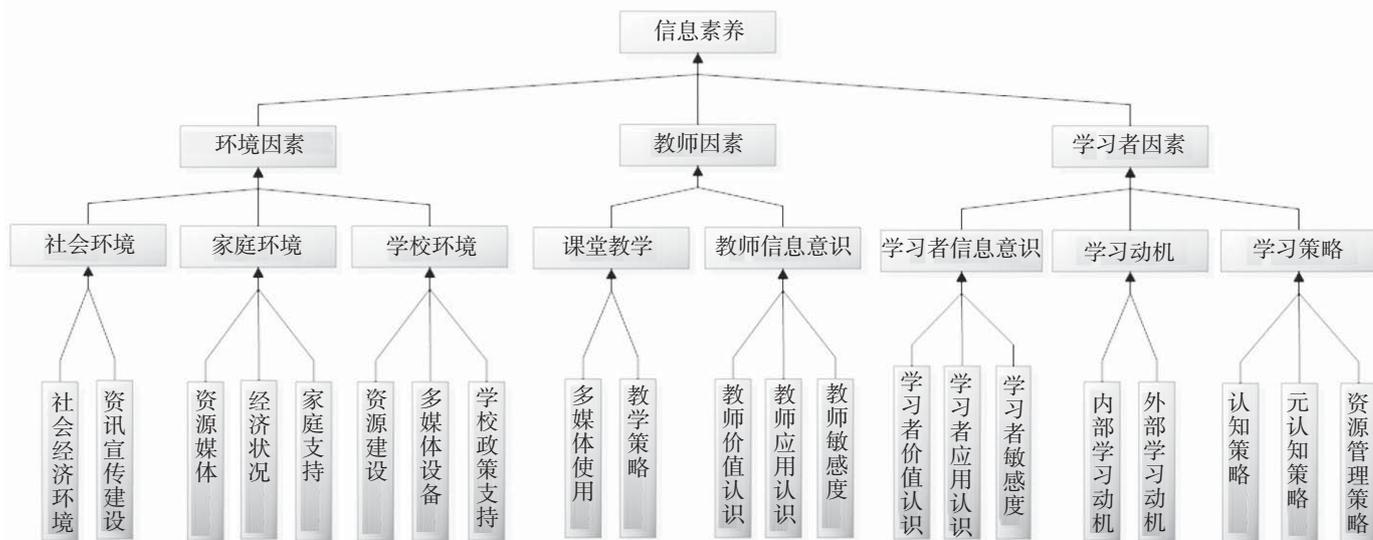
表2 影响因素的直接关系(目标矩阵)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	G	
1																		1		1								
2																		1		1	1	1						
3																		1		1	1	1						
4																		1				1						
5																		1				1						
6																		1				1						
7																		1					1					
8																			1	1				1				
9																			1	1				1				
10																			1	1				1				
11																			1									
12																			1									
13																				1					1			
14																				1					1			
15																				1							1	
16																				1							1	
17																				1							1	
18																												1
19																												1
20																												1
21																		1										
22																		1										
23																		1										
24																				1	1							
25																					1							
26																						1						
G																												

(三)形成关系结构

根据 $R(R_i)=R(R_i) \cap Q(R_i)$ 来确定最高级元素 $R_i$ ，然后将所有最高级因素所在行和列从矩阵中去除，形成新矩阵，之后按照同样的方式找到新矩阵中的最高级元素，以此逐步寻找、确定各层级的要素<sup>[26]</sup>。按照从低到高的方式，首先明确最底层的因素(1-17列上均无“1”出现)，清除1-17行上所有内容(置为空白)；观察此时的目标矩阵(图表略)，发现除了1-17列之外，在21-26列上也全部为空(无“1”出现)，因此21-26项的因素为高于底层的因素层；同样地，把21-26对行上的内容清除，观察此时的矩阵，仅剩余G列有数值“1”出现，即最高层级<sup>[27]</sup>。

由此确定了信息素养影响因素的层级结构图(如下页图所示)，清晰地展现了各因素间的高低层次，以及对信息素养的影响关系，它是运用层次分析法的前提基础。



信息素养影响因素的层级结构图

### 三、基于AHP确定因素权重

运用层次分析法(AHP)是将问题对象视作整体化的系统进行处理,利用先分解后综合的思维方式进行决策判断,结合了定性分析与定量分析的技术方法,充分发挥决策者的个体认知能力,更为透彻、清楚地剖析问题本质和因素之间的内在关系,由此得以在多准则决策问题的解决上发挥重要作用<sup>[28]</sup>。本研究应用AHP全面系统地分析、计算出信息素养各影响因素的权重系数,为避免繁杂的计算过程,利用计算机软件(Yaahp 10)辅助数据的整理和分析。

#### (一)专家调查

以基于ISM提出的影响因素层级结构为分析对象,将每一个因素的内涵所指进行说明,如表3所示。

表3 信息素养的各级影响因素及表现说明

一级	二级	三级	表现说明
A 环境因素	A1 社会环境	A11 社会经济环境	生活地区的基本经济状况,如人均GDP等
		A12 资讯宣传建设	生活地区图书馆、社区报刊栏、多媒体资源等
	A2 家庭环境	A21 经济状况	通过父母学历(受教育程度),职业,家庭拥有物品等指标反映
		A22 资源媒体	图书储备,网络,电视、手机、iPad、电脑等媒体工具
		A23 家庭支持	为孩子尽可能提供获取信息(或技术)的渠道、机会,提供力所能及的指导帮助,乃至合作(显性支持);家庭氛围影响(隐性支持),如其他人阅读、获取信息的行为、意识、态度
	A3 学校环境	A31 资源建设	图书报刊,电子文献、数据库和网络资源,国家精品课程等资源库,教学管理平台(用于交互式教学、作业布置批改、答疑、测评等)
		A32 多媒体设备	教室或实验室里的设备。包括现代化,推广性或是否普遍配置,设备质量、操作与维护等
		A33 学校政策支持	理念趋向,资金投入,师资配备,改革实践的项目或课堂(如与信息素养相关的教学改革与实践或课题研究)

续表3

B 教师因素	B1 教师信息意识	B11 教师价值认识	意识到信息技术的价值功能、重要作用,以及潜在的问题、局限(如,非工具至上等)
		B12 教师应用认识	对信息有积极的内在需求,还应善于将学校、社会对个人的要求自觉转化为个人内在的信息需求。在必要、需要时,会有意识地去表达需求,寻找、筛选,利用信息技术、媒体等设备、资源;以及相关的教学设计、方法策略等,如设计小组活动等
		B13 教师敏感度	能迅速有效地发现并掌握有价值的信息,发现隐含意义和价值,主动关注(与教学相关的信息,不仅是新技术,还可以是新事件、新方法、新问题等),识别筛选、积极搜集,与其他教师交流,与教学工作相联系,及时运用于教学
	B2 课堂教学	B21 多媒体使用	使用信息技术设备、资源、环境等进行教学;操作能力:对信息技术设备是否足够了解,操作熟练度,知道当下用何种手段或设备更加合适(如白板、手持技术的应用,智慧课堂中的交互工具等;包括使用限度的认识)
B22 教学策略		在课堂教学过程中的方法策略。如让学生查找相关资料解决某些问题并交流;基于项目、问题的学习;小组合作、发现式、探究式、以学生为中心等教学策略的灵活运用等。由此有意识地培养学生的信息素养:识别和挖掘、搜索和收集、转化和处理、分析和判别、应用和评价交流信息	
C 学习者因素	C1 学习者信息意识	C11 学习者价值认识	意识到信息技术的价值功能、重要作用,以及潜在的问题和局限
		C12 学习者应用认识	对信息有积极的内在需求,善于将学校、社会对个人的要求自觉转化为个人内在的信息需求。在必要时会有意识地表达需求,寻找、筛选、利用信息技术、媒体等设备、资源,进行学习,解决学习问题乃至实际生活中遇到的相关问题等
		C13 学习者敏感度	能迅速有效地发现并掌握有价值的信息,发现隐含意义和价值,主动关注相关的信息(不仅是新技术,还可以是新事件、新方法、新问题等),识别筛选,积极搜集,与师、生交流、评价和运用
	C2 学习动机	C21 内部学习动机	对融合信息,采用技术、媒体的课堂表示接受、满意,更加感兴趣,更有学习动力;对相关的信息有求知欲;渴望提高自己的信息素养能力等
		C22 外部学习动机	外部诱因所引起的动机,如渴望奖励或避免惩罚(父母、教师、学校等),参与课程学习、小组活动、探究项目等所必须的被动因素等
	C3 学习策略	C31 认知策略	在学习过程中,所运用到的复述、精细加工、组织策略
C32 元认知策略		计划,监控(自制、管理),如对信息技术工具使用限度的把握,调节策略	
C33 资源管理策略		时间管理策略(在必要时使用信息技术,时间的分配和把控)、学习环境管理策略(对信息的分类、归档、有效储存,信息相关的网络检索工具、设备的管理)、努力管理策略(解决相关问题时能维持意志努力、自我鼓励,如找不到所需要的信息,能够继续整理思绪,换个途径等)、寻求支持策略(工具和资源的选择和利用、向教师、同学交流、寻求帮助等)	

利用如下评价尺度(如表4所示)进行因素之间的重要度评判,如果评价者认为因素A和因素B相比,因素B“明显重要”,则A对B的相对重要度是“1/7”,即 $A/B=1/7$ ;因素B和因素C相比,因素B介于“稍微重要”与“相当重要”之间,则B对C的相对重要度是“4”,即 $B/C=4$ 。

表4 AHP的9级评价尺度

1	2	3	4	5	6	7	8	9
同等重要	折中值	稍微重要	折中值	相当重要	折中值	明显重要	折中值	绝对重要

据此,结合详细的影响因素说明和评判尺度,设计出调查问卷,实施网络调查,收集了12位专家的评价数据。

### (二)成对比较

调查所收集的是因素重要度的成对比较数据,即两两对比,例如因素i和要素j之间的重要度之比为 $a_{ij}$ ,因素i和要素k之间的重要度之比为 $a_{ik}$ ,由此逐步获得所有因素之间的成对比较数据,输入yaahp软件中,借助于软件中的运算程序,检验其一致性,最终形成判断矩阵(Judgement Matrix)。

以一致性比例(C.R.)描述矩阵的一致性,当 $C.R.=0$ 时,表示完全一致性矩阵; $C.R.<1$ 时,认为该矩阵具有满意的一致性。当不满足一致性要求时,Yaahp软件会提示操作者进行适当修正,直至专家评判形成的判断矩阵达到要求。表5所示的是专家W对二级因素家庭环境(A2)的3个下层因素之间的重要度评价情况,专家W认为A23家庭支持相比于A21资源媒体而言“稍微重要”一些,因此在相应位置的 $a_{ij}=3$ ,而 $a_{ji}=1/3$ 。经计算,该矩阵的 $C.R.=0.0279$ ,满足一致性要求,最大特征值 $\lambda_{max}=3.0291$ 。由此按照幂法进行运算,以特征根法(Eigenvalue Method)得出该矩阵的特征向量, $w=(0.1852, 0.1562, 0.6586)$ ,即这3个三级因素对上一层因素(A2)的权重系数(Weight),称之为层次单排序(Level Simple Sequence)。

表5 家庭环境(A2)因素层级中各因素的成对比较结果(专家W的判断矩阵)

A2家庭环境	A21资源媒体	A22经济状况	A23家庭支持	W <sub>i</sub>
A21资源媒体	1	1	1/3	0.1852
A22经济状况	1	1	1/5	0.1562
A23家庭支持	3	5	1	0.6586

对“信息素养”目标的权重排序还需综合同层其他各因素(A1, A3)中的权重进行计算和评判,即层次总排序(Level Total Sequence)。其他各层级的因素也按上述方式进行成对比较,一致性检验,最终获得各层因素的判断矩阵和权重,继而确定各层级、各因素的重要性排序,尤其是获得第三层级的所有因素对信息素养这个目标的权重值及

总体排序。

### (三)综合权重

在前面工作的基础之上,将所有专家的成对比较数据导入(或输入)Yaahp软件,进行一致性检验,逐步形成各自的判断矩阵,得到各级的和综合的权重系数。最终,采用加权平均法获得整合后的群策权重,如表6所示,呈现了各因素作用于“决策目标”(信息素养)的影响权重的综合判断结果。

表6 各级因素对信息素养的影响权重

三级因素	权重	三级因素	权重	二级因素	权重
A11社会经济环境	0.0145	C11学习者价值认识	0.0705	A1社会环境	0.0297
A12资讯宣传建设	0.0151	C12学习者应用认识	0.0409	A2家庭环境	0.1458
A21经济状况	0.0276	C13学习者敏感度	0.0462	A3学校环境	0.0881
A22资源媒体	0.0367	C21内部学习动机	0.1018	B2课堂教学	0.1188
A23家庭支持	0.0816	C22外部学习动机	0.0381	B1教师信息意识	0.1166
A31资源建设	0.0295	C31认知策略	0.0406	C1学习者信息意识	0.1576
A32多媒体设备	0.0175	C32元认知策略	0.0795	C2学习动机	0.1399
A33学校政策支持	0.0410	C33资源管理策略	0.0835	C3学习策略	0.2035
B11教师价值认识	0.0453				
B12教师应用认识	0.0357			一级因素	权重
B13教师敏感度	0.0356			A环境因素	0.2636
B21多媒体使用	0.0536			B教师因素	0.2354
B22教学策略	0.0652			C学习者因素	0.5011

至此,综合专家评判的调查结果,研究获得了信息素养影响因素的三级层次结构和因素权重,共涉及21个三级因素指标,形成了完整的、量化的影响因素模型。

## 四、影响因素模型的检验

对于所形成的信息素养影响因素模型,为验证其是否有效、可信,还需要对各影响因素进行测试,并与信息素养的能力表现进行比较和匹配。

### (一)影响因素的综合评价

根据表3中对21个三级影响因素的表现说明,进行问卷编制。其中社会经济环境(A11),通过被试所在学校、生活地区的人均GDP数据进行等级划分。对于学校环境因素(A3)和教师因素(B),以教师群体为对象进行调查;社会环境(A1)、家庭环境(A2)以及学习者因素(C),则以学生群体为调查对象。此外,有关学校环境(A3)、教师课堂教学(B2)因素的测试,在教师卷与学生卷中有部分题项是相同的,以交叉验证被试的回答可靠性。

#### 1. 学生调查

研究编制设计的学生卷共有23道题, 包含基本情况调查题, Q3-Q19是选择题(单选和多选), 部分问题需填空补充, Q20-Q23是Likert 5级量表赋分题; 主要涉及12个三级因素(A12, A21, A22, A23, C11, C12, C13, C21, C22, C31, C32, C33), 并调查了学校多媒体设备(A32)和教师媒体使用策略(B21)的情况。

自两个不同地区, 3所高中的高二年级中挑选部分学生为被试, 收回的调查问卷中有效样本量为 $N=157$ , 男女比例接近1:1。利用SPSS 22.0进行数据处理, 计算得到问卷项目的信度良好( $\alpha=0.879$ )。

## 2. 教师调查

研究编制的教师卷共有22道题, 包含基本情况调查, Q8-Q17是选择题(单选和多选), 部分问题需填空补充, Q18-Q22是Likert 5级量表赋分题; 涉及8个三级因素(A31, A32, A33, B11, B12, B13, B21, B22)。

调查是通过“问卷星”在线平台进行问卷的编辑、发放和数据回收, 采用了方便抽样(Convenience Sampling)的方法进行调查。从正式发放问卷到停止回收答卷, 共历时7天, 一共收集334份有效答卷, 涉及不同地区、不同学历、不同教龄和职称层次和不同任课年级的教师样本。利用SPSS 22.0进行数据处理, 计算得到教师问卷项目的信度良好( $\alpha=0.905$ )。

### (二) 信息素养的评估

本研究借鉴以往的研究<sup>[29][30]</sup>, 设计了包括信息理论知识, 信息工具知识及应用, 信息道德, 以及信息能力四个方面的测评项目, 其中信息能力的评估下设4个层次的能力, 分别是识别与筛选, 转化与应用, 分析与综合, 评价与创造。

问卷包括13个项目, 9道Likert 5级量表赋分题; 3道填空题, 每道题1分; 1道开放性试题, 综合赋分, 最高为5分。对同一批学生样本( $N=157$ )进行测试, 信度系数 $\alpha=0.686$ 。

### (三) 数据处理与结果

在影响因素评估中, 教师调查的样本中包含了学生调查所有被试的部分课任教师, 共计11名, 挑选出他们的回答问卷, 以平均结果反映8个三级因素的测查情况, 与157名学生被试相匹配。其中, A32和B21的调查结果(取题项加和平均分)与学生问卷中的结果一致性高(Spearman等级相关系数 $=0.897$ ), 由此说明这两个因素的测查结果信效度较高。

结合影响因素调查中的学生问卷和教师问卷的

调查结果, 将各因素上的题项得分进行加和平均, 以此分值来评估、编码各个因素的得分; 将基于AHP计算所得的因素权重与这些因素的得分进行加权平均, 获得影响因素综合评价的得分(FIL)。

对于信息素养的评估, 则以13个测试项目的加和结果表示信息素养的能力得分(TIL), 最高分为52, 最低分为9(9道量表题每道题最低得分为1)。据此, 将所收集的两方面数据进行处理, 其描述性统计结果如表7所示。

表7 信息素养及其影响因素评估的描述性统计

	N	全距	最小值	最大值	平均值	标准误	标准差
信息素养的评估(TIL)	157	35.00	16.00	51.00	36.9682	.49540	6.20734
影响因素综合评价(FIL)	157	.0734	.0951	.1685	.133980	.0012275	.0153809

利用SPSS 22.0将两个评估结果进行相关分析, 得到Pearson $=0.613$ , 在0.01水平上为显著强相关, 即二者能够互相匹配, 评价结果一致。由此说明, 本研究所提出的信息素养影响因素模型是有效的, 能够反映学生当下的信息素养能力, 同时它是可预测的, 能影响信息素养的形成、发展及表现。

## 五、结论与启示

本研究关注于国际教育、课程改革领域的重要素养之一的信息素养, 在文献研究的基础上发现对于其影响因素的研究仍存在值得探究的空间。因此, 研究借鉴于系统工程科学和决策科学领域中常用的分析方法, 解释结构模型(ISM)和层次分析法(AHP), 以专家咨询为数据收集的主要手段, 将纷乱繁杂、模糊不清的观点、因素逐步转化、形成具有良好结构关系的层次模型, 即获得信息素养的影响因素模型。并从模糊综合评价的视角出发, 从影响因素的综合评价和信息素养的直接评估两方面进行测试, 数据结果验证了影响因素模型的有效性、可靠性, 达成了研究目标。

从研究的选题和结果上来看, 本研究实现了对信息素养影响因素系统而全面的分析, 建立了包括环境、教师、学习者三方面因素在内的完整模型, 而且对各层级因素赋予了权重系数。不仅为信息素养的研究提供了参考, 影响因素模型中的各层级因素也将为开展更具针对性的信息素养教学、实践提供依据, 有利于促进学生素养的形塑、提高和评估。

在影响因素研究的过程中, 不仅基于理论文献的分析抽取可能的影响因素, 还结合了德尔菲调查的反复咨询、修订, 集合了专家个体的智慧, 为影响因素模型的提出奠定了坚实的基础。这些主要依

据了质性分析的研究方法和操作方式,而本研究的创新之处在于应用了ISM和AHP的研究方法,实现了定性与定量研究的有效结合。一方面是出于教育实践中影响因素的多变性、复杂性,由此带来的模糊性本质考虑,在做出正确、有效的决策(建立影响因素模型)时,越是复杂的问题,越是难以完全量化,另一方面是由于专家调查过程中决策者的选择和判断所具有的主观性无可避免。ISM和AHP方法的理论完备,结构严谨,而且易于操作,其先分解再综合、定性与定量充分结合的操作思维适用于本研究中问题的解决。

除了以上借鉴意义和创新价值之外,由于研究方法依赖于决策者的主观判断,而且模糊评价过程中对计算精度要求不高,本研究还需要在后续研究中更加广泛地收集信息,展开更为充分的理论文献研究;并且加强专家咨询,包括成员的专业化程度考量、成员数量等方面的改进。

#### 参考文献:

- [1] 张倩苇.信息素养与信息素养教育[J].电化教育研究,2001,(2):9-14.
- [2] American Library Association: Presidential Committee on Information Literacy [EB /OL]. <http://www.ala.org/acrl/publications>,2017-08-10.
- [3] Association of College and Research Libraries (ACRL). Framework for Information Literacy for Higher Education [EB /OL]. [http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/Framework\\_ILHE.pdf](http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/Framework_ILHE.pdf),2016-01-11.
- [4] European Parliament and the Council of the European Union. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on Key Competences for Lifelong Learning[EB /OL]. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri = OJ:L:2006:394:0010:0018: en: PDF,2006-12-30>.
- [5] OECD. Definition and Selection of Key Competencies—Executive Summary[EB /OL]. <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/02.parsys.43469.downloadList.2296.DownloadFile.tmp/2005.dskcexecutivesummary.en.pdf>,2016-05-27.
- [6] Grassian, E., Lemire, S. Information Literacy and Instruction: How Can This Column Help You?[J]. Reference & User Services Quarterly,2017,56(2):75.
- [7] Ellis, C., Johnson, F., Rowley, J. Promoting information literacy: perspectives from UK universities[J]. Library Hi Tech,2017(1):53-70.
- [8] Helvoort, J.V., Brand-Gruwel, S., Huysmans, F., et al. Reliability and validity test of a Scoring Rubric for Information Literacy[J]. Journal of Documentation,2017,73(2):305-316.
- [9] Taylor, A., Dalal, H.A. Gender and Information Literacy: Evaluation of Gender Differences in a Student Survey of Information Sources[J]. College & Research Libraries,2017,78(1):90-113.
- [10] Fabbri, J.L. Fortifying the Pipeline: A Quantitative Exploration of High School Factors Impacting the Information Literacy of First-Year College Students[J]. College & Research Libraries,2014,76(1):31-42.
- [11] [19] Lanning, S., Mallek, J. Factors Influencing Information Literacy Competency of College Students[J]. Journal of Academic Librarianship,

ip,2017,43(5):443-450.

- [12] 成颖,孙建军,张敏.基于结构方程模型的信息素质影响因素实证研究[J].现代图书情报技术,2011,27(12):9-14.
- [13] Kiliccakmak, E. Learning Strategies and Motivational Factors Predicting Information Literacy Self-Efficacy of E-Learners[J]. Australasian Journal of Educational Technology,2010,26(2):192-208.
- [14][26] 贾斌,徐恩芹,谢云.基于解释结构模型的大学生课堂学习绩效影响因素分析[J].现代教育技术,2014,24(3):42-49.
- [15] 傅钢善,佟海静.网络环境下有效学习评价指标体系构建研究[J].电化教育研究,2016,(8):23-30.
- [16] Liberatore, M.J.,Nydic, R.L. Group Decision Making in Higher Education Using the Analytic Hierarchy Process[J]. Research in Higher Education,1997,38(5):593-614.
- [17][28] 张炳江.层次分析法及其应用案例[M].北京:电子工业出版社,2014.17-22.
- [18] Fabbri, J.L. Fortifying the Pipeline: A Quantitative Exploration of High School Factors Impacting the Information Literacy of First-Year College Students[J]. College & Research Libraries,2014,76(1):31-42.
- [20] Meyers, E.M., Nathan, L.P., Saxton, M.L. Barriers to information seeking in school libraries: conflicts in perceptions and practice[J]. Information Research An International Electronic Journal,2007,12(2):296-296.
- [21] Islam, R.L., Murno, L.A. From Perceptions to Connections: Informing Information Literacy Program Planning in Academic Libraries Through Examination of High School Library Media Center Curricula[J]. College & Research Libraries,2006,67(6):491-514.
- [22] Varlejs, J., Stec, E. Factors Affecting Students' Information Literacy as They Transition from High School to College.[J]. School Library Media Research,2014,17(1):54-58.
- [23] Doni, A., Tesi, M. Factors Affecting the Integration of Information Literacy in the Teaching and Learning Processes of General Education Courses[J]. Journal of Educational Media & Library Sciences,2011,49(2):265-291.
- [24] 覃丽君.中学生计算机与信息素养形成与发展的影响因素研究——以2013计算机与信息素养国际测评为例[J].中国电化教育,2015,(3):56-62.
- [25] Bolger, F., Wright, G. Improving the Delphi process: Lessons from social psychological research[J]. Technological Forecasting & Social Change,2011,78(9):1500-1513.
- [27] 傅德荣.教育信息处理(第2版)[M].北京:北京师范大学出版社,2011(71):77-81.
- [29] 成颖,孙建军,张敏.基于结构方程模型的信息素质影响因素实证研究[J].现代图书情报技术,2011,27(12):9-14.
- [30] 周建忠,申涂尘,徐玲.吉林省高校教师信息素养的现状及提高对策[J].教育研究,2009,(5):103-105.

#### 作者简介:

罗玛:博士,研究方向为科学学习与能力发展(rome0709121@163.com)。

(下转第25页)

## Analysis Framework of Transfer of Training in Teachers' Informational Teaching Ability Training

Jiang Lin, Han Xibin

(Institute of Education, Tsinghua University, Beijing 100084)

**Abstract:** Teacher training is an effective way for promoting the professional development of in-service teachers. The effectiveness of teacher training directly impacts the level of teachers' informational teaching ability promotion and the professional development. Research on teacher training research focuses more on the teacher's learning outcomes and subjective feelings at the end of the training. However, whether or not teachers would use what they've learned after training in working context needs a deeper research. This paper draws lessons from the research achievements in the field of human resources management, and represents a systematically reviews of past literatures about the concept, process, influencing factors and evaluation of transfer of training, and summarizes the research status on transfer of training in teachers' informational teaching ability training. Future more, an extended scopes of the process of transfer of training and an analysis framework of transfer of training in teachers' informational teaching ability training are proposed in this paper. The analysis framework is proposed from three aspects: the process of transfer of training, influencing factors of transfer of training and evaluation of transfer of training. The process of transfer of training should include not only the instructional implementing stage after the completion of learning, but also the learning stage in training progress which is the prerequisite of the instructional implementing stage. The influencing factors of transfer of training consists of three parts: the characteristics of teachers, training intervention and the school environment. The evaluation of transfer of training mainly includes the evaluation of learning results and the evaluation of instructional implementing results. The motivation of transfer is another element in this framework, which is not only the intermediate result between the learning stage and the instructional implementing stage, but also the intermediate link between the influencing factors of transfer of training and the instructional implementing result.

**Keywords:** Teachers' Informational Teaching Ability; Teacher Training; Transfer of Training; Literature Review

收稿日期: 2018年1月2日

责任编辑: 赵云建

~~~~~  
(上接第11页)

## Study on the Influencing Factors of Information Literacy by Using ISM and AHP

Luo Ma, Wang Zuhao

(College of Teacher Education, East China Normal University, Shanghai 200062)

**Abstract:** The cultivation of "information literacy" is of great significance to individual development and lifelong learning, and literature review indicates that there exists research gap on its investigation of influencing factors. In this study, by adopting the operational procedure and methodology of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Hierarchy Process (AHP) in combination, on the basis of literature research, we collected data from expert survey with the aim of gradually constructing the multi-level structure of factors that influence students' information literacy. Finally, we defined the factor weights, then obtained the influence factor model. After that, the study validated the model by comparing the comprehensive evaluation result based on influencing factors of information literacy (FIL) with the result obtained from test of information literacy (TIL). The results verified the effectiveness and reliability of the constructed influence factor model, which can reflect, predict the molding, development and performance of students' information literacy competence.

**Keywords:** Information Literacy; Influencing Factors; ISM; AHP

收稿日期: 2017年12月31日

责任编辑: 宋灵青