

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2014.03.016

湖南工业大学学生学习投入影响因素的实证层次分析

江 力, 何 芬

(湖南工业大学 理学院, 湖南 株洲 412007)

摘 要: 首先运用层次分析模型对影响大学生学习投入的因素进行定量和定性分析; 然后根据模型的结构层次编制5个问卷调查表, 并随机地在湖南工业大学的部分学生中进行问卷调查。对调查数据进行层次分析, 实证分析的结果验证了模型结论的可靠性, 即认知需要、师生关系、学习动机是影响大学生学习投入的关键因素。

关键词: 层次分析法; 大学生; 学习投入; 实证分析

中图分类号: G647

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2014)03-0078-05

Empirical Analysis on the Influencing Factors of Students' Learning Engagement of Hunan University of Technology

Jiang Li, He Fen

(School of Science, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: By means of analytic hierarchy model, makes a quantitative and qualitative analysis on the impact factors of college students' learning engagement. Prepared five questionnaires on the basis of the hierarchical structure of the model, and randomly conducted a questionnaire survey among students of Hunan University of Technology. Made hierarchy analysis on the survey data, and the empirical analytical results verified the reliability of the conclusion of the model, i.e. the need for cognition, the relationship between teachers and students and learning motivation are the key factors that influence college students' learning engagement.

Keywords: analytic hierarchy process; college student; learning engagement; empirical analysis

0 引言

随着社会的发展,新学科、新理论蓬勃涌现,科学技术与社会的相互作用正以前所未有的形式呈现于世,这对我国高等教育提出了更高的要求。目前,我国高等教育评价的模式主要聚焦于教育资源,如图书、师资、科研、学科点等^[1]。这种以资源投入为主导的评价模式和标准,使高校把工作重心放在获

取外在资源上,而不是内部制度改进上,忽略了人才培养这一大学教育真正的、最初的使命和宗旨。

不管从哪个角度、哪个方面进行教育改革,都应围绕学生的全面发展展开,都必须遵循学生心理发展规律、学习规律和教学规律。从高校层面上看,通过对学生学习投入情况调查发现,学习投入与学生的学习、生活、健康成长等关系十分密切。学习投入不仅是学业成就的重要预测因素,而且与滥用

收稿日期: 2014-02-14

基金项目: 湖南省教育科学十二五规划基金资助项目(XJK012CGD017),湖南省软科学研究计划基金资助项目(2011ZK5008)

作者简介: 江 力(1969-),男,湖南耒阳人,湖南工业大学教授,博士,主要研究方向为小波分析,数据分析与应用,

E-mail: jiangli9918@163.com

药物、未成年人怀孕、犯罪及辍学率等密切相关。

学习投入是一个元构念,它将教育研究中的很多独立因素整合到一个概念中,从而提供了一个研究学生在校生活的整合思路^[2]。学生的学习投入对学生的学业成就及未来发展有着深远的影响。

本文依据统计抽样原理,从湖南工业大学在校学生中抽取一部分作为研究样本,根据对样本的研究结果对总体特征进行推断。同时运用层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)分析影响大学生学习投入的因素,并对影响大学生学习投入方案层中的13个因素进行分析。

1 大学生学习投入的影响因素分析

1.1 建立层次结构模型

分析影响大学生学习投入的各种因素,选择一些有代表性的、相对独立的和对大学生学习投入有较大影响的因素,建立层次结构模型^[3]。将问题的预定目标,即学习投入影响因素作为目标层(第1层);4类影响准则,即 $Y_1 \sim Y_4$ 作为准则层(第2层);13个具体影响因素,即 $Y_{11} \sim Y_{43}$ 作为方案层(第3层)。各层次之间的关系如图1所示,其中: Y_1 为人口统计特征, Y_2 为个体, Y_3 为家庭, Y_4 为学校; Y_{11} 为性别, Y_{12} 为年龄, Y_{13} 为种族; Y_{21} 为认知需要, Y_{22} 为学习动机, Y_{23} 为人格; Y_{31} 为教养风格, Y_{32} 为家庭结构, Y_{33} 为家庭规模, Y_{34} 为家庭社会地位和经济水平; Y_{41} 为师生关系, Y_{42} 为学科属性, Y_{43} 为学校纪律。

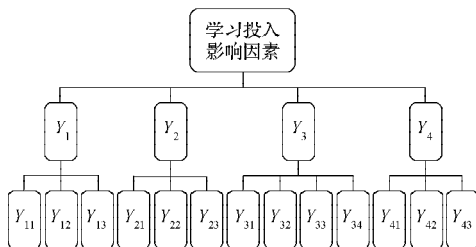


图1 大学生学习投入影响因素的层次结构图

Fig. 1 The hierarchical structure of influencing factors of college students' learning engagement

认知需要是泛指个体对事物的追寻、认知、了解的内在动力,如求知欲、好奇心等。学习动机是指推动学习活动、维持学习活动并指导学习活动趋向教师所设定的目标的心理倾向,它使学生具有明确的学习目标,知道自己为什么而学习,朝着哪个方向努力^[4]。人格是个体在行为上的内部倾向,它表现为个体适应环境时在能力、情绪等多方面的整合,是具有动力一致性和连续性的自我,是个体在社会化过程中形成的给人以特色的心声组织。教养风格是

指人们所依赖的信念、态度、措施和策略,它受流行文化的影响,也受自我成长经历的影响^[5]。家庭结构一般是指由家庭中全体成员和各种角色所形成的综合关系,一般分为核心家庭、直系家庭、复合家庭、单身家庭以及残缺家庭和其他类型家庭等6个类型^[6]。家庭规模指家庭成员的多少。师生关系是师生间情感交流的一种反映^[5]。学科属性是指学科的本质性质和特点,学科所解决的根本问题^[7]。

1.2 构造成对判断矩阵

根据同一层的各因素关于上一层中某一准则的重要性程度,构造其判断矩阵^[8]。对于多项指标,量化 Y_i 和 Y_j 对于同一个上层因素的影响时,Saaty的取值范围为1~9,1/2~1/9,其中1表示等重要,9表示异常重要,1/9表示极其不重要^[9]。借鉴文献[5, 7]中的模型数据,这里所构造的准则层对目标层(2-1层)的判断矩阵

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/6 & 1/2 & 1/4 \\ 6 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1/3 & 1 & 1/2 \\ 4 & 1/2 & 2 & 1 \end{pmatrix};$$

方案层对准则层(3-2层)的判断矩阵为 B_1, B_2, B_3, B_4 :

$$B_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1/3 & 1/2 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1/2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1/2 & 1 & 2 \\ 1/4 & 1/2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 7 \\ 1/2 & 1 & 2 & 3 \\ 1/4 & 1/2 & 1 & 2 \\ 1/7 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B_4 = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 1/3 & 1 & 2 \\ 1/5 & 1/2 & 1 \end{pmatrix}.$$

1.3 计算权向量

首先用和法求出各判断矩阵的最大实特征根 λ_{\max} 以及其对应的权向量 $\omega^{(2)}$,接着计算判断矩阵的一致性指标CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}. \quad (1)$$

为了确定判断矩阵的不一致程度的容许范围,再计算判断矩阵的一致性指标CI与同阶的平均随机一致性指标RI(见表1)之比,即计算一致性比率CR:

$$CR = \frac{CI}{RI}; \quad (2)$$

然后对判断矩阵进行一致性检验, 当 $CR < 0.1$ 时, 则认为判断矩阵通过一致性检验, 这时的排序有效^[3]。对 A, B_1, B_2, B_3, B_4 的计算结果见表 2 和表 3。

表 1 平均随机一致性指标 RI

Table 1 The average random consistency index RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

表 2 判断矩阵 A 的权向量与一致性比率

Table 2 Weight vector and consistency ratio of judgment matrix A

矩阵	λ_{\max}	权向量 $\omega^{(2)}$	$CI^{(2)}$	$CR^{(2)}$
A	4.010 4	(0.076 0, 0.489 1, 0.151 9, 0.283 0) ^T	0.003 5	0.003 8

表 3 判断矩阵 $B_1 \sim B_4$ 的权向量与一致性比率

Table 3 Weight vector and consistency ratio of judgment matrix $B_1 \sim B_4$

矩阵	λ_{\max}	权向量 $\omega^{(3)}$ ($k=1, 2, 3, 4$)	$CI_k^{(3)}$	$CR_k^{(2)}$
B_1	3.009 2	(0.163 8, 0.539 0, 0.297 3) ^T	0.004 6	0.007 9
B_2	3.000 0	(0.571 4, 0.285 7, 0.142 9) ^T	0.000 0	0.000 0
B_3	4.007 8	(0.530 5, 0.255 6, 0.137 4, 0.076 5) ^T	0.002 6	0.002 9
B_4	3.003 7	(0.648 0, 0.229 9, 0.122 2) ^T	0.001 8	0.003 2

利用表 2 与表 3 中的数据, 根据

$$\omega^{(3)} = \begin{pmatrix} \omega_1^{(3)} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \omega_2^{(3)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \omega_3^{(3)} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \omega_4^{(3)} \end{pmatrix} \omega^{(2)} \quad (3)$$

计算方案层对目标层的组合权向量 $\omega^{(3)}$, 计算结果见表 4。

表 4 方案层对目标层的组合权向量

Table 4 Combinational weight vector of scheme layer to target layer

因素	($Y_{11}, Y_{12}, Y_{13}, Y_{21}, Y_{22}, Y_{23}, Y_{31}, Y_{32}, Y_{33}, Y_{34}, Y_{41}, Y_{42}, Y_{43}$)
$\omega^{(3)}$	(0.012 4, 0.040 9, 0.022 6, 0.279 5, 0.139 7, 0.069 9, 0.080 6, 0.038 8, 0.020 9, 0.011 6, 0.183 4, 0.065 1, 0.034 6)

根据

$$CI^{(3)} = (CI_1^{(3)}, CI_2^{(3)}, CI_3^{(3)}, CI_4^{(3)}) \omega^{(2)}, \quad (4)$$

$$CR^{(3)} = \frac{CI^{(3)}}{(0.58, 0.58, 0.90, 0.58) \omega^{(2)}}, \quad (5)$$

$$CR^* = \sum_{p=2}^3 CR^{(p)}, \quad (6)$$

计算方案层对目标层的组合一致性比率 CR^* , 组合一

致性检验的条件为 $CR^* < 0.1$, 计算结果 $CR^* = 0.005 9 < 0.1$, 即满足组合一致性检验条件。

1.4 结果分析

根据表 2 可知, 在影响大学生学习投入的 4 个准则中, 按其影响程度大小排序依次为: 个体 Y_2 、学校 Y_4 、家庭 Y_3 、人口统计特征 Y_1 。这反映了大学生学习投入主要受主观因素和学校客观因素共同影响, 其中, 个体特征因素是影响大学生学习投入的决定性因素, 学校因素是影响大学生学习投入的关键因素, 家庭因素是大学生学习投入的基础, 人口统计特征因素是影响大学生学习投入的间接因素。

根据表 4 可知, 方案层的 13 个影响大学生学习投入的因素中按其影响程度大小排序依次为: 认知需要 Y_{21} 、师生关系 Y_{41} 、学习动机 Y_{22} 、教养风格 Y_{31} 、人格 Y_{23} 、学科属性 Y_{42} 、年龄 Y_{12} 、家庭结构 Y_{32} 、学校纪律 Y_{43} 、种族 Y_{13} 、家庭规模 Y_{33} 、性别 Y_{11} 、家庭社会地位和经济水平 Y_{34} 。

因此, 个体的认知需要是影响大学生学习投入的首要因素, 也是大学生实现自身价值的必备因素。学习动机因素是大学生学习投入的指向标。健全的人格品质既有利于大学生在选择环境和创造环境中发挥积极的作用, 又有利于大学生在学习过程中投入更多的精力。学生在校中的师生关系是影响大学生学习投入的重要因素, 良好的师生关系营造了友善平等的人际互动关系, 从而促进了大学生的学习投入。学科属性的多个维度与学习投入有着密切的相关性^[7]。高校良好的纪律氛围对学校和学生都是非常有益的, 可以促进学校规范地开展教学, 提升大学生学习投入状态。家庭中的教养风格直接影响大学生学习投入的程度, 良好的教养风格能够给大学生课堂带来高效率 and 更好的学习投入, 同时也能促进大学生拥有更好的学习成果^[10]; 离婚家庭子女和完好家庭子女在心理和行为上存在着明显的差异, 父母离婚后, 其子女心理上首先起变化的是情绪情感特点, 接着是产生不适应的心理状态, 继而影响学习投入和学习效果^[11]。家庭规模的减小意味着有更多的资源可供使用, 因此能增加学习投入。家庭的社会地位和经济水平与学习投入有着一定的联系, 来自社会地位较高及收入较高家庭的学生有更好的受教育条件, 因此可能更好地投入学习。人口统计特征中的年龄因素是一个不可忽视的因素, 学习投入与年龄呈正相关^[12]。社会和经济的差异导致了种族间的差异, 因此不同种族间学习投入产生的学习效益也不同; 性别差异对学习投入基本上没有影响。

2 实证分析

2.1 数据处理与分析

以湖南工业大学的大学生为调查对象,随机抽取来自不同学院的10个班进行问卷调查,共发放问卷调查表1 000份,收回有效问卷869份,有效回收率86.9%。每张问卷上有5个调查表,其中的调查表1是自我评判图1中的人口统计特征、个体、家庭、学校这4个准则分别影响大学生学习投入的程度并量化为1~10这10个分值。另外4个调查表分别是自我评判图1中4个准则各自对应的方案层因素对该准则的重要程度并量化为1~10这10个分值,分值越大表示其影响程度或重要程度越大,反之越小。根据1.1中的层次分析模型对问卷调查的数据进行层次分析,计算结果见表5和6。另外,准则层对目标层的一致性比率 $CR=0<0.1$,方案层对准则层的4个一致性比率分别为:0,0,0,-0.099 8,它们都小于0.1,即都满足一致性检验条件。根据式(4)~(6)计算方案层对目标层的组合一致性比率 $CR^*=-0.029\ 5<0.1$,即满足组合一致性检验条件。

表5 影响湖南工业大学学生学习投入的4个准则层因素权重
Table 5 The weights of the 4 criterion layers factor influencing study engagement of Hunan University of Technology students

总分	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
	707	3 978	1 326	2 829
$\omega^{(2)}$	0.080 0	0.450 0	0.150 0	0.320 0

表6 湖南工业大学学生学习投入影响因素层次分析表
Table 6 The analytic hierarchy results of influencing factors of study engagement of Hunan University of Technology students

目标层	准则层	方案层	总分	$\omega_k^{(3)}$	$\omega^{(3)}$
湖南工业大学 学生学习投入 影响因素	Y_1	Y_{11}	1 414	0.160 0	0.012 8
		Y_{12}	4 951	0.560 0	0.044 8
		Y_{13}	2 475	0.280 0	0.022 4
	Y_2	Y_{21}	4 950	0.560 0	0.252 0
		Y_{22}	2 652	0.300 0	0.135 0
		Y_{23}	1 238	0.140 0	0.063 0
	Y_3	Y_{31}	4 597	0.520 0	0.078 0
		Y_{32}	2 121	0.240 0	0.036 0
		Y_{33}	1 238	0.140 0	0.021 0
		Y_{34}	884	0.100 0	0.015 0
	Y_4	Y_{41}	4 792	0.610 4	0.195 3
		Y_{42}	2 033	0.259 0	0.082 7
		Y_{43}	1 026	0.130 7	0.041 8

2.2 结果分析

由表5可知,在影响湖南工业大学学生学习投入的4个准则中,按其影响程度大小排序依次为:个体 Y_2 、学校 Y_4 、家庭 Y_3 、人口统计特征 Y_1 。因此,个体及学校对大学生学习投入的影响很大,即大学生在学习方面的主观需求和对学校的满意度对学习投入起着至关重要的作用。

由表6可知,方案层中与个体准则关联的3个因素按其重要程度大小排序依次为:年龄 Y_{12} 、种族 Y_{13} 、性别 Y_{11} 。与学校准则关联的3个因素按其重要程度大小排序依次为:师生关系 Y_{41} 、学科属性 Y_{42} 、学校纪律 Y_{43} 。与家庭准则关联的4个因素按其重要程度大小排序依次为:教养风格 Y_{31} 、家庭结构 Y_{32} 、家庭规模 Y_{33} 、家庭社会地位和经济水平 Y_{34} 。与人口统计特征准则关联的3个因素按其重要程度大小排序依次为:年龄 Y_{12} 、种族 Y_{13} 、性别 Y_{11} 。

比较表2与表5,表3、表4与表6,可以看到,实证分析的结果基本与模型的结果吻合,但实证分析结果中关于方案层中的性别因素与家庭社会地位和经济水平因素对学生学习投入的影响程度大小的排序更符合实际,即性别对学生学习投入的影响基本上是可以忽略的,或基本上是无差别的。

3 结论

实证分析的结果验证了对大学生学习投入影响因素的层次分析模型的正确性,即在影响大学生学习投入的4个准则中其影响程度大小依次为:个体、学校、家庭、人口统计特征,且个体准则权重达到0.45左右,在很大程度上影响着大学生的学习投入。在方案层的13个影响大学生学习投入的因素中,认知需要、师生关系和学习动机权重之和达到0.6左右,因此,这3个因素是影响大学生学习投入最关键的因素。大学生的学习投入可以用来反映教育质量,并且是反映大学生学习和个人成长的最好指标。根据模型与实证分析的结果,可以通过3种主要策略来提高大学生的学习投入,即一要根据当前社会发展的需要,使学生能学有所用,同时高校应该创设并优化大学生的学习生活环境,结合家庭教育强化与同学之间的人际交往;二要根据学生的认知需要因材施教;三要鼓励教师与学生在课堂之外进行师生交流,营造良好、平等的师生关系,教师在教学过程中贯彻以学生为本的教学理念,课堂上形成良好的师生互动氛围。

参考文献:

- [1] 吴素梅, 宋彩萍. 关于高校学生学习性投入状况的调查研究: 以上海 W 大学为例[J]. 教育理论与实践, 2010, 30(7): 3-6.
Wu Sumei, Song Caiping. A Survey Research on the Situation of Learning Input of the Students in University: A Case Study of W University in Shanghai[J]. Theory and Practice of Education, 2010, 30(7): 3-6.
- [2] 倪士光, 伍新春. 学习投入: 概念、测量与相关变量[J]. 心理研究, 2011, 4(1): 81-87.
Ni Shiguang, Wu Xinchun. Learning Engagement: The Conception, Measurement and Relevant Variables[J]. Psychological Research, 2011, 4(1): 81-87.
- [3] 姜启源, 谢金星, 叶 俊. 数学模型[M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2011: 249-269.
Jiang Qiyuan, Xie Jinxin, Ye Jun. Mathematical Model [M]. 4th ed. Beijing: Higher Education Press, 2011: 249-269.
- [4] 李 红. 教育心理学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007: 311-314.
Li Hong. Educational Psychology[M]. Wuhan: Wuhan University Press, 2007: 311-314.
- [5] Gill M G, Ashton P, Algina J. Authoritative Schools: A Test of a Model to Resolve the School Effectiveness Debate [J]. Contemporary Educational Psychology, 2004, 29(4): 389-409.
- [6] 童宗斌. 家庭与家庭结构: 概念、类型及其经验准则的反思[J]. 社会工作, 2007(10): 13-15.
Tong Zongbin. Family and Family Structure: Conception, Type and the Reflecting of These Empirical Principles[J]. Journal of Social Work, 2007(10): 13-15.
- [7] Schaufeli W B, Martinez I M, Pinto A M. et al. Burnout and Engagement in University Students: A Cross-National Study[J]. Journal of Cross-Cultural Psychology, 2002, 33 (5): 464-481.
- [8] 王 琳, 季建林, 石淑华. 利用层次分析法对小学生行为问题影响因素的量化分析[J]. 华中科技大学学报: 医学版, 2011, 40(3): 365-369.
Wang Lin, Ji Jianlin, Shi Shuhua. Quantitative Analysis on Influencing Factors of Elementary School Children's Behavior Problems by AHP[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology: Medical Science Edition, 2011, 40(3): 365-369.
- [9] Saaty T L. The Analytic Hierarchy Process[M]. New York: McGraw Hill Company, 1980: 179.
- [10] 莉萨·博林, 谢里尔·西塞罗·德温, 马拉·里斯·韦伯. 教育心理学[M]. 连 榕, 缪佩君, 陈 坚, 译. 北京: 机械工业出版社, 2012: 169-192.
Lisa B, Cheryl C D, Marta R W. Education Psychology [M]. Lian Rong, Miu Peijun, Chen Jian, Translated. Beijing: China Machine Press, 2012: 169-192.
- [11] 林崇德. 教育为的是学生发展[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2006: 356-369.
Lin Congde. Education for the Development of Students [M]. Beijing: Beijing Normal University Press, 2006: 356-369.
- [12] Manzano Guadalupe. Burnout and Engagement: Their Relations with Students' Accomplishment, Professional Maturity and Dropout Tendency[J]. Revista de Psicología Social, 2002, 17(3): 237-249.

(责任编辑: 邓光辉)

