·本刊特稿·

应用德尔菲法对 PI 制科研管理模式评价

任林琇
(厦门大学附属成功医院人力资源管理中心,厦门 361005)

[摘 要] 目的 运用德尔菲法对 PI 制科研管理模式的影响因素进行分析,初步确定影响 PI 制科研管理模式的相关因素。方法 采用德尔菲法问卷咨询法。结果 两轮问卷调查,专家积极系数都为 100%,专家权威系数分别为 0.80 和 0.84。第一轮的变异系数为 0.11,肯德尔和谐系数为 0.78;第二轮变异系数为 0.04,肯德尔变异系数为 0.89,且两次的检验差异都有统计学意义($P<0.01$)。PI 制管理模式影响因素的重要程度依次为 PI 自主权、稳定的科研经费来源、科研机构学术氛围。结论 通过德尔菲法评价影响 PI 制科研管理相关影响因素,为 PI 制的高效率科研管理提供参考和帮助。

[关键词] 德尔菲法;PI 制;科学管理模式;影响因素
DOI: 10.16770/J.cnki.1008-9985.2017.10.001
[中图分类号] R 197.32 [文献标识码] A [文章编号] 1008-9985(2017)10-0901-04

Evaluation of PI Research Management Mode by Delphi Method

REN Linxiu (Department of Human Resource Management, Chenggong Hospital Affiliated to Xiamen University, Xiamen 361005)

[Abstract] **Objective** To evaluate and determine the factors affecting Principal Investigators (PI) research management mode by Delphi method. **Methods** Expert consultation was conducted in the form of questionnaire according to Delphi method. **Results** The positive coefficients of two rounds of expert consultation were both 100% and the authority coefficient was 0.80 and 0.84 in the two rounds. In the first round, coefficient of variation were 0.11 and coordination coefficient (Kendall W) was 0.78. In the second round, coefficient of variation was 0.04 and coordination coefficient (Kendall W) was 0.89, and the differences of the two rounds were statistically significant($P<0.001$). The factors affecting PI management mode was PI autonomy, stable source of research funding and academic environment in order of sigificance. **Conclusion** Evaluation of key factors by Delphi method can provide reference for more effective PI research management.

[Key words] Delphi method; Principal Investigators; research management mode; factor
Hosp Admin J Chin PLA, 2017, 24(10): 901-903, 918.

PI (Principal Investigators) 制是以 PI 为核心进行人力资源配置,以项目经费成本核算,财力资源配置及以实现科研资源共享,而进行的一种物力资源配置的科研管理机制[1-2]。德尔菲法作为一种专家评分法[3-4],被广泛用在军事、技术、医疗及市场需求等领域[5]。该方法作为专家预测法的延伸,随着社会的发展,主要以匿名的方式通过几轮咨询,征得专家的意见和看法,直到预测目的趋于一致[4,6]。因此,该研究主要是通过德尔菲法对 PI 制科研管理模式的影响因素进行探索与分析,旨在找出影响 PI 制科研管理模式的相关因素。

[作者简介] 任林琇,女,博士,经济师,助理员;电话:0592-6335519

1 材料和方法

1.1 遴选专家 本研究专家的纳入标准:①按照课题所需的知识范围,确定专家;②邀请的专家人数,根据预测课题的大小和涉及面而定;③研究内容为 PI 制科研管理模式,所需知识范围包括科研管理、科研管理模式、PI 制管理模式等,所以在确认专家时,锁定科研院所里的科研管理岗位人员、实验室 PI 以及 PI 团队成员。为确保选取的专家对 PI 制管理模式有丰富的实践经验和深刻的实施体会,按比例选取不同岗位的人员共计 24 人。

1.2 形成问卷 确认专家时,锁定科研院所里的科研管理岗位人员、实验室 PI 以及 PI 团队成员;同时附上专家勾选判断的主要依据和对指标的熟悉程度,并附上有关这个问题的背景材料,如果专家还需要其他材

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

料,由研究者补充提供,然后请专家书面填答。就本研究而言,要预测的问题是影响 PI 制科研管理模式功能发挥的因素,打包发送给专家的相关文献材料包括 PI 制起源、发展和国内外的 PI 制运行现状。请各个专家在收到的相关文献资料基础上,结合其自身经历,提出其认为会影响 PI 制科研管理模式功能发挥的因素。该研究汇总并整理各位专家的综合意见,邀请三位博士生合并同类影响因素并尽可能用专业术语命名,初步形成对 PI 制科研管理模式功能发挥的影响因素的问卷。

1.3 第一轮德尔菲法 该研究先用电子邮件的方式发放第一轮调查问卷,根据德尔菲法专家咨询,对评价指标的重要性评价,评价因素的重要性根据 Likert 5 分度量法[4],分为相当重要(5 分)、重要(4 分)、一般(3 分)、不太重要(2 分)、不重要(1 分)。形成的问卷再次以邮件的方式发给各位专家。专家根据每个因素的重要程度进行相应的评分,评分结果以邮件的方式收回。

1.4 第二轮德尔菲法 第二轮的问卷以打乱顺序的方式,再次以邮件的形式发给 24 位专家。7 天后收回邮件,第二轮的专家咨询与第一轮意见趋于一致,咨询结束。通过两轮的专家咨询结果确定 PI 制科研管理模式的影响因素。

1.5 统计学方法 均值、标准差、变异系数、专家的积极系数、权威系数和一致性检验均采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。

2 结 果

2.1 专家构成 咨询专家的情况对于评估结果有重要作用,直接影响指标体系的科学性和合理性。为了较为全面地采集专家意见,提高研究结论的可信度,研究者在具体实施中选取的专家应兼顾年龄、地域、研究方向等因素。因此,本研究选取北京生命科学研究所(6 人),中国科学院上海神经科学研究所(5 人),深圳华大基因研究所(4 人),厦门大学生命科学学院(9 人),总共 24 位专家作为这次评价的专家。遴选专家的学历构成,本科 3 人,占 12.50%;硕士学历 5 人,占 20.83%;博士学历 16 人,占 66.67%。在 PI 科研管理的岗位上工作大于 20 年的有 14 名,占58.33%;5 ~ 20 年的有 10 人,占 41.67%。良好的教育背景以及丰富的岗位工作经验,符合德尔菲法的专家挑选标准(表 1)。

2.2 专家积极系数 专家的积极系数是指遴选专家对该研究课题的重视程度,一般用回收率表示[7-8]。通过两轮的发放问卷调查,两轮发放问卷 24 份,回收问卷 24 份,问卷的有效回收率为 100%。两轮的专家积极系数显示,专家对本课题研究积极配合、高度重视。

表 1 咨询专家基本构成

特征分类	Number(N = 24)	Percentage(%)
性别		
男	16	66.67
女	8	33.33
年龄		
≤30	1	4.12
31 ~ 40	7	29.17
41 ~ 50	12	50.00
≥51	4	16.67
文化程度		
本科	3	12.50
硕士	5	20.83
博士	16	66.67
学科领域工作年限		
>20	14	58.33
5 ~ 20	10	41.67
≤5	0	0

2.3 专家权威系数 专家的权威系数是指专家对研究课题的影响因素判断依据以及对影响因素的熟悉程度的均值[5,8]。权威系数 Cr = (判断依据系数 Ca + 熟悉程度系数 Cs) /2。两轮的专家权威系数都超过0.7,结果视为可接受程度[9] (表 2、3、4) 。

表 2 判断依据赋值

判断依据类别	专家判断的影响度(Ca) 量化值		
	大	中	小
工作实践经验	0.5	0.4	0.3
理论	0.3	0.2	0.1
国内外同行的了解	0.1	0.1	0.1
直觉	0.1	0.1	0.1
合计	1.0	0.8	0.6

表 3 熟悉程度系数(Cs) 赋值

熟悉程度	量化值
非常熟悉	1.0
熟悉	0.7
一般	0.4
不熟悉	0.0

表 4 专家评价系数

类 别	第一轮	第二轮
判断依据系数 Ca	0.78	0.87
熟悉程度系数 Cs	0.82	0.81
权威系数 Cr	0.80	0.84

2.4 专家协调系数 专家协调系数是指反馈的专家对指标的评价是否存在着分歧,是否一致,其一致性用协调系数 W 表示。协调系数 W 介于 0 和 1 间,当 W 值越接近 1,说明协调关系越好,协调程度越高[10]。经

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

过两轮的问卷咨询，协调系数 W 为 0.89，且差异有统计学意义（$P<0.001$），该结果提示专家反馈的意见基本趋于统一，统计的结果有较高的可信度（表 5）。

表 5 专家的一致性检验

类别	样本数	变异系数	肯德尔和谐系数	自由度	P
第一轮检验结果	24	0.11	0.78	21	0.000
第二轮检验结果	24	0.04	0.89	18	0.000

2.5 指标的制定 最终的挑选指标是根据专家对影响因素评分的均数和满分比表示[8]。第一轮的专家咨询，以均值大于 3.8 分，满分比小于 20% 为临界点，删去均值小于 3.8 分，满分比小于 20% 的五个影响因素。按照均值的高低分别是，PI 自主权、稳定的科研经费来源、科研机构学术氛围、PI 团队文化（含内部科研氛围）、辅助中心的完善、实验平台管理机制、实验室人才素质、人才激励政策（如项目奖励等）、PI 评审管理机制、经费使用效率、对外学术交流合作平台、人才培养机制。接着对余下的 12 项影响因素进行第二轮德尔菲法专家咨询（表 6），可以看出 PI 自主权、稳定的科研经费来源、科研机构学术氛围均值 ≥4.96 分，接近满分，满分比 ≥90.00%，说明这三项 PI 制科研管理的影响因素最大。

表 6 专家咨询意见结果

序号	影响因素指标	均值	满分比（%）	标准差	变异系数
1	PI 自主权	4.98	95.58	0.11	0.02
2	稳定的科研经费来源	4.98	91.67	0.12	0.03
3	科研机构学术氛围	4.96	91.67	0.21	0.05
4	PI 团队文化（含内部科研氛围）	4.81	83.33	0.34	0.04
5	辅助中心的完善	4.76	75.00	0.29	0.08
6	实验平台管理机制	4.43	66.67	0.31	0.04
7	人才激励政策（如项目奖励等）	4.21	41.67	0.35	0.07
8	PI 评审管理机制	4.12	33.33	0.41	0.06
9	经费使用效率	4.01	29.17	0.37	0.06
10	对外学术交流合作平台	3.85	25.00	0.39	0.09

3 讨 论

PI 最早出现在欧美科研项目申请中。在 1999 年，中国社会科学院开始试行 PI 制，而且成功运行[11]。2003 年，北京生命科学研究所在 PI 制科研管理模式下，短时间内在世界知名的期刊上发表多篇高水平文章，在国内科研领域占据重要的席位。然而，我国大多科研机构在实施 PI 制的过程中碰到诸多问题。随着国家对科研投入的增加及科研队伍的壮大，PI 制度的缺点也同样在制约科研的发展[12]。我国科研机构所属的体制机制，对 PI 的自主权有弱化作用，使得有才华的科学家未能施展才能，而学识平庸者也可混在其中，降低 PI 制的效率[13]。

一般来说，德尔菲法的成功与专家的遴选有很大的相关性，直接影响到后期结论的可靠性。该研究选取的专家学历在硕士及以上的有 21 人，占87.5%，其中博士有 16 人，占 66.67%；并且与该领域的工作年限也息息相关，平均工作年限均在 5 年以上，工作 20 年以上的占 58.33%，该结果表明专家的意见具有代表和可靠性（表 1）。

专家的权威系数与预测的准度也有一定的相关性，通过权威系数指标可以看出，权威系数 Cr > 0.7，表示可以接受。该研究结果显示，两次权威系数 Cr 都大于 0.8，证明本文中的专家权威程度较高，这些遴选的专家对选取指标也取得较一致的结果，一致性良好（表 5）。

PI 自主权作为影响 PI 制科研管理发挥的首要因素。生命科学基础研究团队是一支愿意为共同科研目的、科研目标、科研人员而组成的 PI 团队。团队里的科研人员具有较好的自我管理能力并且愿意为共同的目标而相互承担责任，PI 的自主权决定这个团队所能获取的资源高度、宽度。尤其对于基础科学研究领域，要有原始创新必然要求有足够的自主。生命科学基础研究科研项目常需要大型的精密仪器，需要大量的经费、稳定的科研经费来源以此避免科研人员为拿项目、评基金而费时费力，从而将有限的时间和精力投入到科研工作中。科研工作是一项团队的工作，合作的科研氛围能够促进科研团队内部以及科研团队之间的交流和合作，共同攻克科研难题。评审管理机制具体包括考核年限、评审标准、专家组成及结果的处理，如晋升、淘汰制度等。对于 PI 制来说，实验室负责人及实验室成员的选择至关重要，组建一个强大的科研团队也是科研出成果的重要保障。在确定实验室团队以及科研方向后，过程考核及结果考核能够保证实验室研究往正确的方向进行，所以合理的 PI 制度能够形成公

（下转第 918 页）

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的执行力培养体系使得教学秘书团队的知识、技能有所提升,职业成熟度得到提高,为学科的教学工作带来新鲜的管理思路和工作方法;客观层面,一年内医院各学科教学零差错,受到教研室主任的高度肯定。

基于执行力模型的教学秘书规范化培养体系已完成框架结构的搭建,并得到初步实证研究,在下一周期的培养中应更好地激发教学秘书队伍的积极性,选拔过程进一步优化、培训课程进一步个性化,培养成果进一步普适化,都需要在未来不断探索及验证[9]。

【参考文献】

[1] 苏博,刘鉴汶. 高等医学教育学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2004: 208.
[2] 王小霞,张衍国. 教学医院教学秘书如何做好教学协调工作探讨[J]. 基础医学教育,2010,12(8):841-843.
[3] 沈志英. 高职院校一线教学秘书队伍建设探讨[J]. 湖州职业技术学院学报,2012,10(3):74-76.
[4] 孙曲. 高校教学秘书执行力欠缺的原因及对策分析[J]. 湖北师范学院学报(哲学社会科学版),2014,34(2):118-120.
[5] 白静. 执行力与胜任力理论对企业中层管理者培养的启示[J]. 改革与战略,2009,25(7):149-151,182.
[6] 屈波,刘拓. 高校教学管理执行力体系的设计与实现[J]. 高等工程教育研究,2011(6):116-120.
[7] 胡汨. 基于系统观下我国体育健身产业培训体系设计的研究[J]. 南京体育学院学报(社会科学版),2010,24(3):63-66.
[8] 徐倍. 基于执行力模型的医院中层干部培训体系构建[J]. 中国医院,2015,19(2):56-58.
[9] 温静,余飞,范理宏. 基于胜任力模型的后备干部全生命周期培养体系构建[J]. 中国医院,2016,20(10):34-36.

(2017-06-25 收稿 2017-09-26 修回)
(本文编辑 胡友花)

(上接第 903 页)

平、合理的评价体系,在科研经费管理时,能够充分发挥专家的作用,建立公平、合理的评价体系,同时能够激励科研人员,保证科研投入和产出的有效性。合理的 PI 制度能够建立公平的、有竞争力的内部制度,使得科研能够顺利开展。

本研究运用德尔菲法分析 PI 制科研管理模式相关因素,该研究结果提示 PI 自主权、稳定的科研经费来源和科研机构学术氛围是作为 PI 制科研管理模式最主要的相关因素。因此,运用德尔菲法的优势分析 PI 制科研管理的相关因素,形成高效的科研管理,使得科研进展顺利,减少中间不必要的环节和损耗;同时减少其他因素对科研的直接干扰,减少非科研竞争影响,促进科研人员主观能动性的发挥,为 PI 制科研管理的发展提供有效的建议和帮助。

【参考文献】

[1] Beales I L. Beales I L P. Principal investigators must take responsibility for ethical problems[J]. Bmj, 2017(3):356.
[2] Niebur S M. Principal investigators and project managers: Insights from Discovery[J]. Space Policy, 2010, 26(3):174-184..
[3] Niebur S M. Principal Investigators and mission leadership[J]. Space Policy, 2009, 25(3):181-186.
[4] 刘伟涛, 顾鸿, 李春洪. 基于德尔菲法的专家评估方法[J]. 计算机工程, 2011, 37(S1):189-191.
[5] 丁晋飞, 谈立峰, 汤在祥, 等. 德尔菲法及其在公共卫生领域的应用和展望[J]. 环境与职业医学, 2012, 29(11):727-729.
[6] 陈艳佳, 任慧玲. 基于德尔菲法的开放获取期刊评价指标筛选[J]. 中华医学图书情报杂志, 2016, 25(5):11-15.
[7] 曾光, 李辉. 现代流行病学方法与应用[M]. 北京: 北京医科大学、中国协合医科大学联合出版社, 1994: 89.
[8] 陈自强, 张鸿, 胡琳. 基于德尔菲法的医院感染管理负面影响因素研究[J]. 重庆医学, 2015, 44(7):986-988.
[9] 朱淼. 应用德尔菲法构建高校继续教育培训项目评价指标体系的研究[J]. 医学教育管理, 2016, 2(2):449-453.
[10] 谭贵泓, 史济峰, 葛振兴, 等. 应用德尔菲法构建公共场所卫生风险评价指标体系[J]. 中国卫生监督杂志, 2015, 22(4):323-327.
[11] 罗勇军, 周其全, 高钰琪. 充分借鉴美国 PI 制促进高原军事医学学科建设和人才培养[J]. 重庆医学, 2012, 41(16):1663-1664.
[12] 胡雪, 曾照芳. 课题组长负责制下的临床科研实验室综合信息系统的开发研究[J]. 重庆医学, 2010, 39(17):2253-2255.
[13] 颜建云, 张琳. PI 制实行后研究生培养的新问题及对策分析[J]. 基础医学教育, 2014, 16(3):242-244.

(2017-07-20 收稿 2017-10-12 修回)
(本文编辑 谭 婧)

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net