

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2021.05.019

基于TOPSIS-AHP方法的物流管理与工程类 硕士研究生创新能力评价

李义华,王冲,庞燕,孙雅伦

(中南林业科技大学 物流与交通学院,湖南 长沙 410004)

摘要:在梳理国内外研究生创新能力研究的基础上,基于研究生创新能力的内涵和培养全过程,力求开展硕士研究生创新能力评价和探求研究生创新能力培养新路径。综合考虑影响物流管理与工程类硕士研究生创新能力培养的制度环境和研究生个体特征,构建了一套硕士研究生创新能力评价指标体系,并针对这一类复杂多属性决策问题,提出了一种TOPSIS和AHP相结合的综合评价方法对相关研究生的创新能力进行量化评价,最后根据评价结果对物流管理与工程类硕士研究生创新能力的培养提出相关建议,同时可为其他类别硕士研究生创新能力培养提供参考。

关键词:研究生创新能力;物流管理与工程;指标体系;TOPSIS-AHP;评价

中图分类号:G643.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2021)05-0118-10

进入新时代,我国社会发展面临重大变革,创新已经成为推动生产力发展的第一要素。伴随新技术发展,许多新兴行业应运而生,为社会经济发展注入强大动力。物流行业作为国民经济的基础性、战略性和先导性产业,在“十四五”时期越来越受到社会各界,包括学术界和产业界的高度重视。物流行业要实现创新发展,高校在物流管理与工程类硕士研究生创新能力的培养上担负着重要历史使命。硕士研究生创新能力培养不但受到研究生自身个体特质的影响,同时也受到其所处环境的影响,主要包括有关高校的培养制度、导师营造的日常学习氛围及其开展的有效指导等方面。因此,如何制定一个相对成熟稳定的综合评价体系对物流管理与工程类硕士研究生的创新能力加以评价,将有助于指导高校研究生管理部门及引导研究生导师共同开展硕士研究生教育,这对我国物流行业的创新发展和物流类专门人才的有效培养具有至关重要的意义。

物流管理与工程类硕士研究生培养有其自身

的特殊性。截至目前,该学科专业还没有形成独立的一级学科,其学科门类通常隶属于管理科学与工程、交通运输工程或者工商管理一级学科,属于一种典型的交叉学科门类。因此,该专业类别录取的硕士研究生的本科专业背景非常广泛,而且不同研究生个体的专业水平也参差不齐,这导致了该专业类别研究生在专业培养方案制定过程中以及导师开展培养指导活动时难度相应增大。另一方面,正是基于生源背景来源广泛的特点,录取不同本科专业背景的研究生也可以促进该学科的交叉融合和持续发展。该专业类别的研究生培养具备的先天优势就是不同专业背景的研究生可以通过知识与技术的交流和碰撞,拓宽并构建物流管理与工程类研究生的综合知识体系,兼收并蓄不同学科领域的知识和方法,有助于老师和学生在学科交叉领域发现新课题,并助力导师为学生的创新实践提供较为全面系统的指导^[1]。与此同时,目前我国硕士研究生的培养模式相对于我国快速的经济社会发展略显滞后,导

收稿日期:2020-12-24

基金项目:湖南省学位办研究生教改项目(JG2017B058);湖南省学位办研究生教改重点项目(JG2018A023)

作者简介:李义华(1975-),男,湖南茶陵人,副教授,博士,主要从事物流与供应链管理、高等教育管理研究。

致现阶段我国物流管理与工程类硕士研究生培养在理念技术、创新思维和创造力等方面还存在诸多不足,还不能完全满足我国物流产业快速发展的实际需要。

本文结合物流管理与工程类硕士研究生培养的实际情况,构建了一套硕士研究生创新能力评价指标体系,并采用逼近于理想解的排序方法(TOPSIS)与层次分析法(AHP)相结合的一种集成化综合评价方法,对有关研究生创新能力进行定性与定量相结合的评价,以期为我国物流管理与工程类硕士研究生的创新能力培养提供有益参考。

1 研究生创新能力及其评价体系构建

1.1 研究生创新能力

1.1.1 研究生创新能力的内涵

创新能力是指组织或个体在创新创造过程中所表现出的创新知识体系、创新意识、创新思维、创新实践以及创新人格特征,其可以外化为创新成果^[1]。研究生教育作为高端人才培养的重要阶段,着重于聚焦研究生个体特性并加以培养,锻炼其解决学科领域中各种新问题、新情况的能力。研究生培养过程中,研究生创新环境极大地影响着研究生个体特性,研究生个体特性又直接影响并逐渐形成研究生个体的创新能力。研究生创新能力的培养在于最大限度地将以以上创新要素在学术研究中外化为实际学术成果,并在实践中进一步应用、优化、传承和推广创新。因此,针对研究生创新能力培养问题,不仅需要重视其主观能动性和个体行为特征的培养,还要对其外生影响因素同样加以密切关注。

“理论创新有余而实践创新不足”是当前硕士研究生创新能力培养过程中遇到的主要难题之一。当前大部分硕士研究生的创新更倾向于纸上谈兵,学术理论往往难以与生产实际深度结合,创新性理论的突破更是凤毛麟角。因此,针对研究生创新能力的评价,需要从多角度出发,综合各方面因素加以评判,并以此为基础,为研究生创新能力培养提供更加全面和操作性强的对策建议。

1.1.2 研究生创新能力培养的着力点

(1) 主观能动性发挥。研究生创新能力主要受个人创新知识体系、创新意识、创新思维、创新实践以及创新人格特征的影响。创新知识体系以及创新实践更多受益于院校培养制度、创新环境

等因素的影响,而个体创新意识、创新思维、创新人格特征又可以从研究生创新知识体系以及创新实践中获益。研究生的创新能力培养主要得益于研究生个体的主观能动性发挥,同时又从外生环境的激励中受益。

(2) 外生激励作用显现。研究生创新能力的外生激励作用主要来源于有关院校制度及研究生所处学术氛围两个方面,直接作用对象包括学院、导师、课题组,包括这三方面营造的环境以及研究生与这三个单方面的关系。

研究生个体和研究生所处环境这两方面对研究生创新知识体系的构建以及创新实践机会的提供有着直接的影响,外生因素通过改善研究生的个体特性间接影响研究生个体的创新能力,因此研究生创新能力的培养也应着重从这两个方面出发。

1.2 研究生创新能力评价体系构建

通过查阅相关文献,发现学术界有关研究生创新能力培养的研究成果颇为丰富^[1-3]。梳理研究生创新能力评价体系的有关文献,研究生创新能力评价指标体系主要聚焦在创新知识体系、创新思维、创新意识和创新实践4个方面,同时也有部分学者开始关注并研究个体特质对研究生创新能力的影响。

1.2.1 创新知识体系

研究生创新知识体系对创新能力的影响相对于其他研究较为成熟和全面。一般认为,创新知识体系是培养创新能力的前提和基础^[2]。总结以往研究生创新知识体系的内涵和构成,本文将研究生创新知识体系定义为创新所需的集成知识、前沿知识以及学科交叉知识。一是集成知识,它不单包括本学科领域的基础知识和专业知识,还包括该学科的基础原理和基本方法,集成知识是基础理论、专业知识以及创新知识的内在整合;二是前沿知识,它包括对相关研究领域研究现状与发展趋势的全局性把握^[2];三是学科交叉知识,它包括引领本学科发展的其他相关学科领域知识,本学科发展历史与新趋势以及与本学科领域新发现知识的整合等^[3,4]。

1.2.2 创新意识

创新意识是指研究生对创新活动形成理性的认识,并在此基础上主动去思考的意识。部分研究生创新意识淡薄、学术精神缺失,致使缺少独创性见解^[5],进而出现学术不端行为。通常表现为

研究方法表述不规范(如方法与问题的关系表述不清、方法的操作步骤交代不明)、整体研究设计不严谨(如未对变量加以有效控制、数据的真实可靠性无法保证)以及研究贡献描述不客观(如未与前人的研究形成呼应、对自身研究局限泛泛而谈)等^[6,7]。研究生的内在创新动机与创新成果的数量与质量成正比,创新动机能够帮助研究生加深理解或赋予新意;相反,缺少强烈的创新意识,创新潜能就不能得到充分激发^[8]。

1.2.3 创新思维

创新思维是一个体系,是众多思想交织形成的结果。创新思维包括逻辑思维、非逻辑思维、发散思维、抽象思维、收敛性思维和辩证思维等。具有创新思维的人一般具有问题意识,创新思维一般遵循“提出问题—构建问题—解决问题—再提出问题”这么一个循环往复的过程^[9-11]。创新思维是创新能力系统的基本要素之一,是最终实现创新的有力保障,需要在研究生创新能力培养过程中通过启发、思考、讨论、激励等全链条来实现,不能将整个环节割裂分析,否则会造成创新的规模、质量和结构等互不适应。

1.2.4 创新实践

实践是人类以能动的方式认识世界和改造世界的客观活动,在丰富的实践中推动理论创新。创新思维的出发点和落脚点是创新实践;离开实践,就会导致主观和客观的分离,创新思维也就失去了客观的依据和努力的对象。

研究生应该积极参与科研项目,其中包括调研、试验等工作。其参与科研的方式和程度是影响研究生科研创新能力的主要因素^[12]。学术型研究生主要考查研究生从事科学研究的能力^[12],而专业型研究生则更强调实际应用的能力^[13]。其中,研究生的科研能力外化为选题能力、获取和利用参考文献的能力、确定研究技术路线和运用研究方法进行研究的能力、阐释和表述研究成果的能力以及学术规范驾驭的能力等。

1.2.5 创新人格特征

以往研究将创新人格特征归纳如下:质疑、批判以及变通精神;科研素质,即科学严谨的态度,实事求是、敢于质疑的科学精神;学术热情和创新动机;创新个性等^[8]。个人兴趣源于好奇心和兴趣,是创造欲望的主要来源。个体的创新精神除了自身素质以外,很大程度上将受到外界环境的

影响。相关研究表明,影响研究生学术热情的个体因素包括个体的人格特质^[8,14]、研究生读研目的和努力程度、求知欲和社会成熟程度^[15]、对导师的过分依赖心理等。

通过对有关文献的深入分析,本文将现有的研究生创新能力评价体系简要梳理,如图1所示。

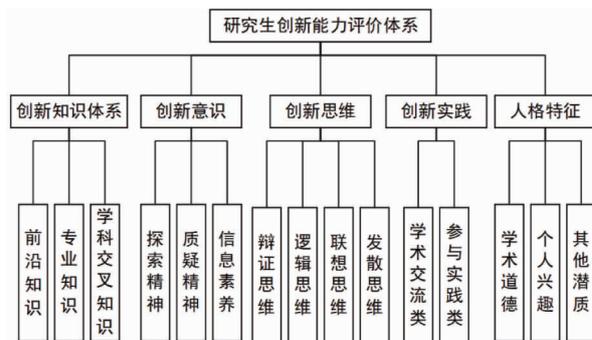


图1 现有研究生创新能力评价体系

从国内外研究基础来看,相关评价体系虽然涉及多个学科和不同维度,但目前鲜有涉及创新环境维度的指标,难以直接指导在对应维度下构建创新能力培养支持体系。总体来说,以往的体系构建和指标设立还是具有一定的局限性,通常是从单一主体对相关概念进行界定,缺乏针对特定情境下的具体分析;现有的研究或者仅从单一的指标进行评价,或者仅针对单一的维度特征进行评价,缺乏针对研究生创新能力进行全面的综合评定。

而且,以往研究还未发现以物流管理与工程类硕士研究生创新能力为切入点,融合此类学科的特殊性,全面量化评价此类硕士研究生的创新能力。因此,在前人研究基础上,旨在从指标体系构建、评价方法选用、评价模型构建出发,以多维度综合的视角针对物流管理与工程类硕士研究生创新能力构建一套系统的综合评价方法,并立足我国硕士研究生教育建设的现状,从定性和定量评价相结合对相关研究生创新能力进行综合评价,以期为我国物流管理与工程类硕士研究生创新能力培养及评估提供参考。

2 物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价指标体系

2.1 评价指标选择思路

研究生创新能力是一个与时俱进的论题,时

代的发展赋予创新能力以新的要义。因此,需要结合政策、行业和时代背景,参考已有的相关标准规范及评价体系进行指标体系的构建。结合物流管理与工程类硕士研究生的培养目标、培养方案以及培养现状,将研究生个体和研究生创新环境作为此类硕士研究生创新能力综合评价指标体系的准则层。一般认为,此类研究生创新个体因素在其创新能力中发挥主要作用,而相关环境则为其提供辅助作用。在准则层确立的前提下,根据实际情况进一步确定相关要素层,并选取相应的二级指标,构建了以目标层—要素层—指标层为基本结构的三级指标体系。

2.2 指标体系构建原则

构建指标体系时,应综合相关学科理论,遵循科学性、系统性、可操作性和典型性,确保指标选择和权重科学合理;选取具有代表性的指标,使其能够直观、多层次地反映评价对象的实际状况及其对应的综合影响。同时,指标应具有一定的可比性、前瞻性和可推广性,能够适用于评价对象。

物流管理与工程类硕士研究生创新能力是反映该学科发展潜力的数值。指标体系设计是为了满足高校对物流人才培养的需要,建立能帮助人们全面认识物流管理与工程类硕士研究生创新能力培养过程全貌的评价体系,进而实现对此类硕士研究生创新能力的综合评价。为此,指标体系的设计应遵守以下原则^[1]:(1)科学性原则。即指标体系的设计要力求科学、准确地反映各层次各指标之间的关系。(2)系统性原则。即为了实现物流管理与工程类研究生创新能力的综合评价,指标体系必须层次结构合理,协调统一,全面反映创新能力培养现状,能为物流管理与工程类硕士研究生创新能力的综合评价提供必要的数据库。(3)全面性和相对独立性原则。指标既要能够反映评价对象的全貌,又需要满足相对独立,避免指标之间存在重合性,要求各个指标能够独立地反映出单方面的创新能力水平。(4)数据可获取性原则。相应指标的数据应具有可采集性和可量化的特点,各项指标能够有效测量或统计。(5)实用性原则。指标应含义明确且易于被理解,指标量化所需资料收集方便,并对相关类型的对象具有参考价值。

2.3 评价指标筛选步骤

本研究综合应用了频度统计法、理论分析法

和专家咨询法对评价指标进行筛选,通过开展调研与考察,结合国内外主要研究成果以及我国相关标准规范,选取足够数量实用性强、出现和引用频度较高的指标体系作为统计源,确定出重要性与认可度较高的指标;结合我国物流管理与工程类硕士研究生创新能力的内涵进行理论分析和再次筛选;依据准则层及其下面的要素层对指标进行重新分类;初步构建指标体系,并通过专家咨询不断加以修改完善。

2.4 物流管理与工程类硕士研究生评价指标体系构建

根据物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价指标体系建立的原则,结合物流管理与工程类专业的实际特点,本文从研究生个体和研究生创新环境两个方面构建物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价指标体系。

2.4.1 研究生个体创新能力基础要素

研究生创新知识体系是一个综合性的指标体系,其知识体系受到制度环境的影响,包括高校管理制度、院系课程设置以及人才培养的定位等。研究生个体创新能力培养既要有基础知识做支撑,又要有前沿知识指引创新点的产生,还要有交叉知识帮助其在已知领域寻找新的切入点去实现创新。

研究生创新意识和创新思维是以研究生个体的主观能动性为基础,并以课程学习和科研实践为载体,两者齐头并进、缺一不可,最终在研究生个体身上得以体现。研究生的创新意识是指研究生不但具有先天的求知欲和质疑精神,而且还有后天对信息的敏感性。研究生的创新思维则是研究生个体在学术活动中体现的思维方法。

研究生创新实践包括学校或学院组织的创新性科研比赛、专业实践活动等,也包括学生自发组织和参加的相关实践活动,比如学术会议、学术沙龙等,还包括参与导师的课题、学习小组以及学位论文撰写等实践活动。

研究生个体人格特征是研究生创新能力得以培养的基础。其人格特征往往源自个人的观念、性格特质等“先天因素”,但其会受后天影响产生潜移默化的改变。本文将研究生个体人格特征归纳为研究生个体的学术道德、学术兴趣以及其他潜质。

2.4.2 研究生创新能力培养环境

研究生创新能力的培养环境主要包括两个方面。一是制度环境,包括学校对研究生个体的奖

惩制度等;二是人际环境,包括研究生与导师的关系,以及同一导师内部研究生之间的关系等。

(1)制度环境。研究生相关学术考核机制是保障研究生教育质量的闭环机制^[16]。开题报告、中期考核、答辩、奖学金评定等方面的管理手段可以加强对研究生的学术实践能力及创新能力的培养并起到监督作用。健全有效的激励机制能够培养和激发研究生的学习兴趣和好奇心,激发其学术创造热情,进而激发其创新意识^[17]。在创新实践中,导师营造的外部环境和导师对研究生的有效指导是研究生创新能力培养另外一个非常重要的方面。在整个培养过程中,制度环境与导师培养和引导相辅相成、互相影响。目前,由于评价机制的急功近利,加上研究生在校时间相对成果产出时间较短,导致相当一部分高校过于注重学术成果的数量和时效,而相对忽视了研究成果的质量,特别是成果的创新性,从而抑制了部分研究生创新能力的发展和进一步发挥。

(2)人际环境。研究生导师与研究生,以及同一学术团队不同研究生之间,均需要一段时间的磨合才能形成相对稳定的人际环境,和谐的人际环境需要研究生与导师在协作沟通中取得一致的意见。当导师与研究生在学术观点和指导意见不一致时,需要两者共同努力寻找平衡点^[18]。在研究生与导师意见不一致的情况下,往往是以导师的想法为主导,除非研究生有充分的理由说服导师改变主意。然而,在这种情况下,难免会限制

研究生创新能力的发挥,也会在一定程度上影响研究生的科研积极性。如何规避此类情况发生,是未来需要特别关注的问题。师生关系中,学生与导师的交流氛围、导师给予的反馈、导师的指导能力、导师的指导形式等都会影响研究生的创新热情、创新动机、创新能力的培养,甚至对其个人的职业生涯产生重大影响。因此,尽管研究生个体特性是研究生创新能力培养的关键因素,但创新环境也贯穿研究生创新能力培养的始终,并且起着至关重要的作用。导师作为硕士研究生学业生涯中最直接的责任人,更是对其创新能力培养,甚至身心健康发展都会产生直接影响。因此,导师有效的指导也是研究生创新能力培养过程中的重要一环。研究生个体所表现出来的性格特征、行为能力与内在特征以及与导师的有效交流^[19,20],均能够激发研究生多维度的思维能力和行为能力,实现拓展创新能力的可能性空间,从而激发出研究生多方位、立体性的创新能力。同样,在导师对研究生进行指导的过程中,指导的效果同样也会反作用于导师,使导师的指导信念和指导方式产生变化,进而影响到研究生的创新欲望。导师与研究生之间的互动总是相互作用、相互影响,进而影响研究生创新能力的培养^[21]。

通过以上分析,并结合已有相关成果,物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价指标体系如图2所示。

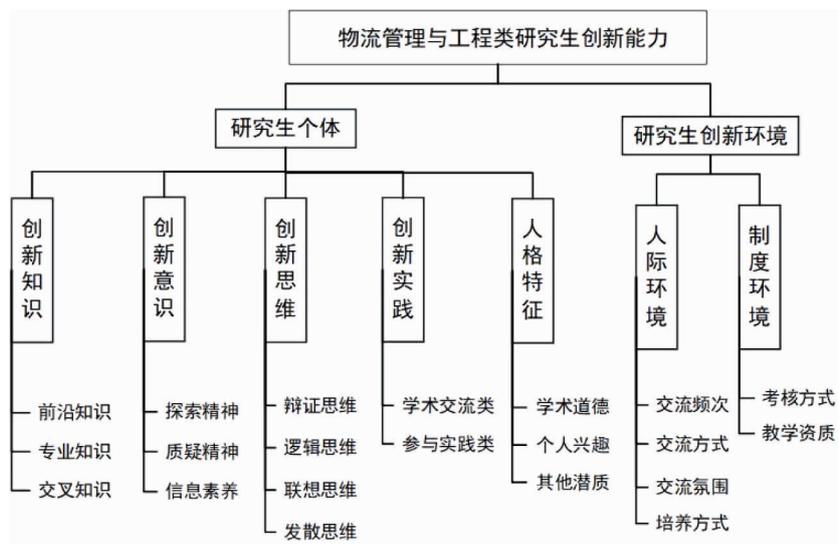


图2 物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价体系

3 综合评价模型构建

3.1 评价方法

3.1.1 层次分析法(AHP)

研究生创新能力评价不是单独的个体问题,而是一个系统性的评价问题。其中影响因素涉及环境、研究生个体、导师等各个不同层面,每个评价指标中还存在单位不统一、计量准则不一致等问题。AHP 方法可以将各个不同类型的评价指标分门别类地进行归一化处理,最终构建出多层次的评价指标体系。

3.1.2 TOPSIS 法

TOPSIS 法的核心思想是通过检测评价对象与理想解、负理想解的距离并进行排序,若评价对象最靠近理想解同时又最远离负理想解,则为最优解。正理想解是设想的最优解,各个属性值都达到各备选方案中的最优值,而负理想解是设想的最劣解,各个属性值都达到备选方案中的最差值。若其中有一个方案最接近理想解,而同时又远离负理想解,则该方案是备选方案中的最优解。TOPSIS 法不仅能在纵向上对研究生个体的创新能力进行评估,还能在横向上与其他研究生进行横向对比,明确自身的优势和劣势。

3.1.3 比较标度构建

对同一指标层中的数据采用两两对比的方式判断出相对重要性和标准值,同时根据相对重要程度进行赋值,具体比较标度准则如表 1 所示。

表 1 比较标度准则

标准值	定义	说明
1	同等重要	a_i 与 a_j 同等重要
3	稍微重要	a_i 比 a_j 稍微重要
5	相对重要	a_i 比 a_j 相对重要
7	强烈重要	a_i 比 a_j 强烈重要
9	绝对重要	a_i 比 a_j 绝对重要

注:2,4,6,8 则表示介于两个指标之间。

3.2 评价过程

3.2.1 AHP 法步骤

(1) Step 1: 构造判断矩阵

根据结构层次分析模型,参照比较准则表将上述评价指标两两比较转化为相对判断指数,基于两两对比法,对不同指标的重要度进行比对计算,建立判断矩阵 A 。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}。$$

矩阵中 a_{ij} 表示第 i 个指标的重要度与第 j 个指标的重要度比值指标的重要度比值。相应地,第 j 个指标的重要度与第 i 个指标的重要度比值为 a_{ij} 的倒数 $1/a_{ij}$,判断矩阵互为正反矩阵。

(2) Step 2: 求最大特征根

根据判断矩阵 A 可求得其最大特征根和特征向量,具体步骤为 $AW = \lambda_{\max} W$,得到权重指数 W 后对 W 进行归一化处理,其值作为因素的权重,然后将其排序,根据线性代数矩阵性质可知矩阵 A 存在最大且唯一的特征值 λ_{\max} 。但是,由于判断矩阵 A 本身有一定的误差,因此可以采用“方根法”来求其近似值。

(3) Step 3: 计算各指标的主观权重

计算判断矩阵的特征向量 $\hat{\omega}_i$,得到各指标的权重值,具体计算步骤如下:

一是确定每行指标的结合平均值

$$\bar{\omega}_j = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m a_{ij}}, i = 1, 2, \dots, m。$$

二是将其进行归一化处理

$$\hat{\omega}_i = \frac{\bar{\omega}_j}{\sum_{j=1}^m \bar{\omega}_j}, \text{得到相对权重。}$$

三是进行一致性检验

基于判断分配合理性的目的,需要对判断矩阵的一致性进行检验。检验公式如下:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\lambda_{\max} - n}{RI(n-1)}。$$

其中, CI 为一一致性指标; RI 为随机一致性指标,可以通过查表得出; λ_{\max} 为矩阵 A 的最大特征根。

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A\hat{\omega})_i}{\hat{\omega}_i}。$$

3.2.2 TOPSIS 法步骤

(1) Step 1: 列出决策矩阵 B

设有一组研究生个体,将第 i 个个体 ($i = 1, 2, \dots, m$) 相对于第 j 个 ($j = 1, 2, \dots, n$) 评价指标因素的分值为 b_{ij} ,则得到 TOPSIS 方法求解矩阵 B 如下:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & \cdots & b_{mn} \end{pmatrix}。$$

(2) Step 2: 确定主观权重, 构造决策矩阵

根据 AHP 法确定主观权重, 根据熵权法确定客观权重, 基于主观权重和客观权重确定综合权重, 计算公式如下:

$$C_{ij} = \frac{b_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^m b_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots,$$

$n。$

(3) Step 3: 构造规范化的决策矩阵

$$S_{ij} = W_j C_{ij}, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m,$$

其中, W_j 为第 j 个目标指标的权重值。

(4) Step 4: 确定正理想解和负理想解 S_i^1, S_i^0

(5) Step 5: 样本贴近度计算

$$D_i^1 = \sqrt{\sum_{j=1}^m (S_{ij} - S_j^1)^2}, i = 1, 2, \dots, n。$$

(6) Step 6: 计算每个值与最佳值的相对接近程度

$$C_i = \frac{D_i^0}{D_i^0 + D_i^1}。$$

C_i 由大到小排序, 较大者创新能力越优。

3.3 案例分析

为了验证评价指标体系的科学性和采用评价方法的有效性, 我们以湖南省教育评估和“双一流”专业认证为契机, 依托湖南省物流与采购联合会, 挑选了 5 所拥有物流管理与工程类硕士研

究生培养资格的湖南省属本科院校作为评测样本进行案例分析。依据给定的评价指标体系并提供有关资料, 按照 Delphi 法的评价规则向湖南省有关评审专家发放 25 份调查问卷, 对这 5 所省属高校的相关学科专业硕士研究生创新能力培养进行 10 分制打分评价(其中每个一级指标的水平指数均依据二级指标而得, 每项指标的满分均为 10 分); 经过 3 轮背对背的来回函评, 基本达到稳定一致的意见, 最终收回有效问卷 25 份, 汇总计算得到的创新能力水平指数如表 2 所示。为了保护各相关高校的隐私, 我们分别采用 Sch1, Sch2, Sch3, Sch4, Sch5 对这 5 所目标高校进行标识, 其中 Sch3 为中南林业科技大学。

通过归一化处理, 得到如表 3 所示的决策矩阵。

采用方根法进行计算, 得到如图 3 所示的权重指标图。

通过计算, 理想解与负理想解如表 4 所示, 在这里, 决策矩阵元素值越大表示所在高校研究生创新能力越强。

通过加权求和, 最终得到样本评价与排序结果如表 5 所示。

由表 5 可知, Sch3 的创新能力水平最高, Sch2 水平最弱。通过该方法拉大了不同样本间的距离。经过分析和核对, 本综合评价结果与现实各高校不同学科专业在社会有关排行榜对应的排名情况基本一致, 进而从另一个侧面验证了该评价方法的有效性。

表 2 5 所省内高校创新能力水平指数评分情况

学生	创新知识	创新思维	创新意识	创新实践	人格特征	制度环境	人际环境
sch1	7.43	6.65	7.43	6.31	5.43	9.48	7.47
sch2	6.53	5.58	4.51	7.23	8.49	6.53	4.33
sch3	7.81	7.43	7.85	8.8	6.87	7.81	4.81
sch4	8.64	6.92	6.62	6.67	7.69	6.21	8.64
sch5	6.22	8.65	8.64	6.12	6.92	5.92	5.97

表 3 决策矩阵

学生	创新知识	创新思维	创新意识	创新实践	人格特征	制度环境	人际环境
sch1	0.450 4	0.417 9	0.464 7	0.397 9	0.339 5	0.580 0	0.518 0
sch2	0.395 8	0.350 6	0.282 1	0.455 9	0.530 8	0.399 5	0.300 2
sch3	0.473 4	0.466 9	0.491 0	0.554 9	0.429 6	0.477 9	0.333 5
sch4	0.523 7	0.434 8	0.414 0	0.420 6	0.480 8	0.380 0	0.599 1
sch5	0.377 0	0.543 5	0.540 4	0.385 9	0.432 7	0.362 2	0.414 0

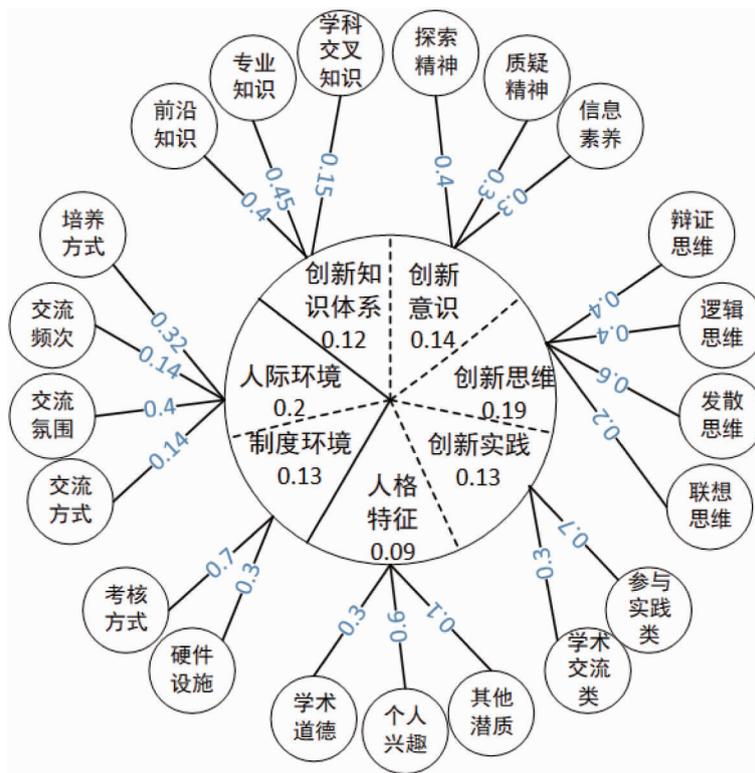


图 3 权重指标

表 4 理想解与负理想解

	创新知识	创新思维	创新意识	创新实践	人格特征	制度环境	人际环境
理想解	0.062 8	0.103 2	0.075 6	0.072 1	0.047 7	0.075 4	0.119 8
负理想解	0.045 2	0.066 6	0.039 4	0.050 1	0.030 5	0.047 0	0.060 0

表 5 样本指标值与最优值的相对接近程度及排序结果

学校	S_i^1	S_i^0	D_i	排序
sch1	0.041 6	0.059 9	0.589 9	3
sch2	0.084 7	0.020 1	0.192 5	5
sch3	0.058 1	1.026 2	0.946 4	1
sch4	0.041 7	0.068 3	0.620 8	2
sch5	0.055 1	0.056 9	0.507 7	4

4 结论与建议

本文提出的综合评价指标体系,能够比较全面地反映和衡量我省物流管理与工程类硕士研究生创新能力的水平和实际效果,具有较强的操作性和实用性。首先根据样本数据建立判断矩阵,然后通过方根法确定各指标权重,接着采用 TOPSIS 方法建立个体与理想解的相对距离,最后采用 AHP 综合评价方法得到一个优劣排序以便于进行综合比较。最后一部分通过一个真实案例验证了基于 TOPSIS-AHP 组合方法对物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价的有效性。通

过上述方法对有关研究生创新能力进行综合评价,从创新环境和个体发展视角可以得出如下结论与建议。

4.1 人际环境方面

导师与课题组是影响硕士研究生创新能力培养的最直接因素。针对研究生培养机制存在的问题,导师的培养方式是研究生培养过程中最容易把控的,管理部门平时应当重视理顺研究生、导师以及课题组成员之间的关系。

首先,应该提倡导师提高“导学”能力,注重因材施教,针对不同专业背景和个性特征的研究生采用不同的培养指导方式,最大限度发挥研究生学习和研究的自主性和积极性。其次,教育部门可以针对导师群体深度探索招生、培养和管理奖励机制,制定不同类别导师的招生和培养方案,增强各个管理环节的联动性,最大限度激发导师的积极性、自主性。最后,还要着重处理好课题组内部成员之间的关系,使课题组成员保持黏

性;同时也应定期开展学术沙龙和注重知识更新,充分发挥团队的互补优势,系统化加强创新课题研究和实施,完成科研项目的传、帮、带。

4.2 制度环境方面

完善创新能力培养制度体系,优化课程创新能力培养的系统性和差异性。一方面,研究生创新能力是一个复合指标,注重培养体系的系统性是重中之重;另一方面,考虑研究生个体的差异性,需要根据研究生的知识结构和能力结构定身为不同研究生设置不同的创新能力培养体系。因此,从研究生创新制度环境出发,为了实现研究生创新能力培养,可以从以下几方面完善有关制度环境,进而推动研究生创新能力培养。(1)课程设置制度改革。根据研究生学科背景的差异,制定更加灵活的课程体系,与其他学院或学科专业开展联合培养,找到不同学科专业研究生的联合培养结合点。(2)改革传统授课方式和考核办法,构建研究生课程学习融合支持体系,最大限度满足研究生个性化学习需求。积极探索在线开放教学模式,开发和利用网络优质资源,丰富课程培养形式;通过完善课程体系,不断提高研究生提出、分析、解决问题的能力,培养研究生独立从事科学研究的能力。(3)不断加强和完善国内外学术交流体制机制。大力开展国际、国内交流合作,打造全球视野的校内外学术交流平台,实现教育资源共享,积极探索“立足中国,走向世界”的合作交流机制;加强与政府部门、行业协会以及高新企业的合作,积极主办研究生论坛,拓展研究生创新视野。

4.3 研究生个体发展

除了人际环境和制度环境以外,研究生个人自身也应积极主动保持与导师及时有效沟通,多途径、全方位地拓展自身理论知识和实践能力。研究生入学后应及早主动与导师取得联系,在充分沟通基础上共同做好研究生学习期间的培养方案,并在导师帮助和监督下落实各项培养计划,遇到问题及时与导师沟通并加以调整;保持与导师以及课题组成员之间的紧密联系,开展群体共同学习、实现资源共享,促进各方面素质全面发展;增强科学探索的主动性和创造性,尽量避免因沟通不畅而出现指导无效或学习停滞等不良情况的发生;保持开放心态,勇于接受批评,营造一个高效、愉悦的学习环境;积极参与各种创新实践活

动,将理论与实践加以结合;平时注重自身知识面的拓展,注重知识的关联性和系统学习,不应仅局限于本学科专业知识框架范围。

总之,本文在已有研究基础上建立了物流管理与工程类硕士研究生创新能力评价指标体系,并以湖南省5所本科院校有关学科专业硕士研究生创新能力评价作为具体案例,结合实际情况进行分析,认为在实际操作过程中,物流管理与工程类硕士研究生应该优化培养环境,以开展创新实践、优化师生间的和谐沟通为主;同时,还要注重增强研究生自身基本素养和积极开发创新思维,探索提升研究生创新能力的新途径,并以此来提升物流管理与工程类硕士研究生的创新能力,进而顺应社会人才需求和物流产业发展。

参考文献:

- [1] 陈治亚,蒋琦玮,冯芬玲,等.基于学科交叉的研究生创新能力培养模式研究[J].长沙铁道学院学报(社会科学版),2010(2):213-214.
- [2] 高方.国际视野、问题意识与创新能力的培养——关于博士学位论文的选题与写作[J].学位与研究生教育,2012(1):11-14.
- [3] 贺小桐,汤书昆.我国高校研究生创新能力培养的机制、原则与模式——以创新型社会发展需求为视角[J].研究生教育研究,2015(5):42-46.
- [4] 安娇.近5年我国体育人文社会学优秀硕士学位论文特征及创新性研究[D].长沙:湖南师范大学,2014.
- [5] JACOBS S R, DODD D K. Student burnout as a function of personality, social support, and workload[J]. Journal of College Student Development, 2003(3):291-303.
- [6] 穆雷,邹兵,董冀卿.翻译学博士生理论研究和创新意识的培养——来自英国赫瑞瓦特大学的借鉴[J].上海翻译,2015(3):50-56.
- [7] 刘国靖,胡亚男.聚焦实践问题以横向课题牵引提升专业学位研究生培养质量[J].研究生教育研究,2019(5):65-69.
- [8] 罗英姿,吕红艳.博士生创新能力的影响因素分析——基于江苏省五所大学资深博导的访谈结果[J].学位与研究生教育,2012(5):16-21.
- [9] 耿步健.马克思恩格斯的创新思维方法论[J].江苏社会科学,2017(3):15-21.
- [10] 马克思恩格斯文集(第8卷)[M].北京:人民出版社,2009.
- [11] 卡尔·波普尔.猜想与反驳——科学知识的增长[M].纪树立,周昌忠,等,译.上海:上海译文出版

- 社,1986.
- [12] 许丹东,吕林海,张红霞,等.人文社科类博士生学术经历对博士学位论文质量的影响[J].复旦教育论坛,2019(3):60-66.
- [13] 焦磊.全日制专业学位硕士研究生教育切合社会所需吗?——基于利益相关者的视角[J].学位与研究生教育,2016(5):50-54.
- [14] REYES M, DAVIS R D, DIEGO C, et al. Exploring five factor model personality traits as predictors of burnout dimensions among college students in the Philippines [J]. *Journal of Tropical Psychology*, 2016 (e4):1-10.
- [15] 周海波,王晓玲,罗定辉,等.浅析加强师生互动与提高研究生创新力的关系[J].科教文汇(中旬刊),2017(4):46-47.
- [16] 曹雷,才德昊.全过程与系统化:专业学位研究生实践能力提升的有效路径探析[J].中国高教研究,2018(1):87-91.
- [17] 绳丽惠.博士生延期毕业现象:影响因素与治理策略[J].学位与研究生教育,2019(6):60-64.
- [18] LIN S H, HUANG Y C. Life stress and academic burnout [J]. *Active Learning in Higher Education*, 2014 (1):77-90.
- [19] 高强,刘振前.MTI 导师学位论文指导信念与实践个案研究:活动理论视角[J].外语界,2017(6):53-61.
- [20] 许祥云.研究生与导师互动:影响因素及其作用机制模型——基于扎根理论的研究[J].研究生教育研究,2020(1):59-66.
- [21] 李义华,庞燕,王忠伟.物流类本科专业大学生创新能力培养分析[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2012(6):194-197.
- [16] 曹雷,才德昊.全过程与系统化:专业学位研究生实

Evaluation of Innovation Ability of Postgraduate in Logistics Management and Engineering Based on TOPSIS-AHP Method

LI Yihua, WANG Chong, PANG Yan, SUN Yalun

(College of Transportation and Logistics, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

Abstract: Combing the research on postgraduate innovation ability at home and abroad, and based on the connotation and cultivation of postgraduate innovation ability, this paper tries to carry out the evaluation of postgraduates' innovation ability and explore a new way to cultivate postgraduates' innovation ability. Considering the institutional environment and individual characteristics which may affect the cultivation of innovation ability of logistics management and engineering postgraduates, a set of evaluation index system of innovation ability is constructed. Aiming at this kind of complex multi-attribute decision-making problem, a comprehensive evaluation method combining TOPSIS and AHP is proposed to quantitatively evaluate the innovation ability of postgraduates. According to the evaluation results, relevant suggestions on the cultivation of innovation ability of logistics management and engineering postgraduates are put forward, which can provide reference for the cultivation of innovation ability of other types of postgraduates.

Keywords: graduate innovation ability; logistics management and engineering; index system; TOPSIS-AHP; evaluation

(责任校对 龙四清)