

基于OBE的物流类本科专业评价指标体系

甘卫华, 苏雷, 李大媛

(华东交通大学 交通运输与物流学院, 江西 南昌 330013)

[摘要]在OBE(Outcomes-based Education)理念下,解析物流类本科专业建设的方向和着力点,构建响应国家一流专业建设需求的物流类专业评价指标体系。以江西省开展的第一轮本科专业评价为例,深入剖析江西省高校物流专业本科评价指标,指出其不足。然后,在OBE理念指引下,运用语义分析,实施专家访谈,记录词频,重构物流类本科专业评价指标。在AHP方法框架下,设计Likert五级问卷,搜集45份意见数据,运用信息灵敏度方法对无效样本进行剔除,并利用Hadamard乘数方法聚集各方意见构造判断矩阵,进行指标体系的赋权。最后,设计出基于OBE的面向国家一流专业建设的物流类本科专业评价指标体系。

[关键词]物流专业;本科专业评价;反向设计;一流专业建设;评价指标体系

[中图分类号]G642.0

[文献标识码]A

[文章编号]1005-152X(2020)11-0018-07

Evaluation Index System of Logistics Undergraduate Specialty Based on OBE

Gan Weihua, Su Lei, Li Dayuan

(School of Transportation & Logistics, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: Under the concept of OBE (Outcome-based Education), the paper analyzed the direction and focus of construction of logistics undergraduate specialty, and set up an evaluation index system of logistics specialty in response to the demand for construction of national first-class specialties. Taking the first round of undergraduate specialty evaluation in Jiangxi Province as an example, it analyzed the evaluation indexes of the logistics undergraduate specialty in Jiangxi, and pointed out their shortcomings. Then, under the guidance of OBE concept, it used semantic analysis, together with expert interview and word frequency analysis, to reconstruct the evaluation indexes of the logistics undergraduate specialty. In the AHP framework, it designed a five-scale Likert questionnaire to collect relevant opinions, and used Hadamard multiplier method to gather the opinions of all parties to construct a judgment matrix before giving weight to each index in the system. Finally, it designed the evaluation index system of logistics undergraduate specialty based on OBE for national first-class specialty construction.

Keywords: logistics specialty; undergraduate specialty evaluation; inverse design; first-class specialty construction; evaluation index system

1 引言

本科专业综合评价工程由辽宁省发起并成功实施,作为以评促教、以评促建的重要手段,对于本科教学水平评估、学科建设评估、专业建设来说有着重要的意义。江西省教育厅于2016年开始了全省第一轮本科专业评价工作,200个本科专业的评价于2019年全部完成。但目前本科专业评价基本使用一套通用的专业评价指标体系,一级指标、二级指标维持不变,仅在个别观测点进行了微调。各专业有其个性,

如果用一把尺子衡量所有类型的专业是不合适的,导致专业建设难免趋同。

物流类专业(包括物流管理、物流工程、采购管理、供应链管理等)是我国于2000年开始设立的本科专业,在教育部招生目录中属于新兴专业,具有异于其他专业的应用性、实践性强等特点。专业建设是人才培养的重要依托,如果不能构建具有物流类特色的专业综合评价指标体系,那么物流类专业建设必然与其它专业建设趋同,培养出的人才必然不能契合物流业高质量发展的需求。

[收稿日期]2020-10-03

[基金项目]江西省教育规划课题“基于反向设计的高校物流类人才培养达成度评价体系研究”(17YB058)

[作者简介]甘卫华(1969-),女,江西南昌人,副院长,教授,博士,主要研究方向:物流与供应链管理;苏雷(1996-),男,贵州六盘水人,硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理;李大媛(1996-),女,安徽六安人,硕士研究生,主要研究方向:物流与供应链管理。

反向设计理念,即基于产出的教育模式(Outcome-based Education,缩写为OBE),随着我国2016年加入《华盛顿协议》后,OBE逐渐成为我国高等教育推行的核心理念。

过去我国本科生培养目标设计的标准是正向设计,即从构建课程体系出发,进行教学设计达到课程教学目标^[1]。主要是让教师知道该教什么、怎么教,课程体系的构建是基于严格的学科规划,遵循各个专业设置和归类的原则,使得教育的模式具有确定性、封闭性、静止性,过于强调知识结构的系统性而忽视了专业实践场景的现实需求^[2]。因此,传统的基于正向教育培养出的人才难免只能“适应”社会、行业以及人才自我发展的需求,而难以实现“满足”^[3-4]。

现在,随着我国加入《华盛顿协议》,本科生培养目标设计的标准转换为反向设计理念,即让学生清楚自己要成为什么样的人?该学什么?怎么学?对此国内学者进行了一系列的反向设计教育研究,如:张竞,等剖析印度 Infosys 公司校园联系计划的主要内容,分析其教育合作模式能够取得巨大成功的主要因素,提出了IT专业培养模式的反向设计思路^[5]。李志义,等进行了基于反向设计思想围绕毕业要求的教学大纲的设计^[6]。蒋丹,等以反向设计为原则,确定工程专业的课程学习预期成果,并设计了相应的教学改革方案^[7]。张丽萍,等利用AHP方法构建了高等职业院校专业的评估指标体系^[8]。

本文基于OBE理念,以国家一流本科专业建设为目标,解析物流类本科专业发展的正确方向和着力点,并结合Hadamard乘数、信息灵敏度法和AHP,重构更加符合“产出”需求的物流类本科专业评价指标体系。

2 研究步骤

本文研究主要分为两步,首先是围绕国家一流本科专业建设要求,将其落实为专业建设的战略方向和着力点;依据专业建设的战略和着力点,进行物流本科专业评价指标体系的设计。

在评价指标体系构建过程中,首先,对专家进行访谈,对访谈记录进行词频分析。以江西省开展的第

一轮本科专业评价为例,深入剖析江西省高校物流类专业本科评价指标(见表1),指出其不足,初步重构新的指标体系^[9]。其次,在层次分析法框架下,设计问卷收集专家的意见数据,利用Hadamard乘数方法聚集专家意见并构造指标评价的正互反判断矩阵,从而计算指标体系各级指标的权重。最后,对新旧指标进行对比分析,解读新旧指标体系的主要差异。

表1 江西省第一轮本科专业评价指标体系

一级指标(权重)	二级指标(权重)	三级指标-观测点(权重)
生源情况(0.1)	招生录取情况(1)	当年国家统一高考录取的本专业学生入学平均分(0.6)
		当年国家统一高考录取的本专业江西省学生第一志愿录取率(0.4)
培养模式(0.15)	培养方案(0.6)	专业标准,培养方案及各要素匹配程度(1)
	培养模式改革创新(0.4)	改革创新措施与效果(1)
教学资源(0.3)	专业师资基本情况(0.35)	专业师生比(0.25)
		博士学位教师比例(0.1)
		高层次教师情况(0.15)
		专业主干课教师学科背景符合度(0.1)
		近四年本专业高级职称教师为本专业本科生单独授课情况(0.15)
		具有行业经历专任教师比例(0.15)
	专业教师科研情况(0.25)	中青年教师参加实践教学能力培训比例(0.1)
		四年教师发表学术论文情况(20篇代表论文他引次数总和)(0.4)
	专业教师教研情况(0.25)	四年教师获得省部级以上科研奖励情况(0.3)
		近四年教师主持科研课题情况(0.3)
四年教师发表教研论文数量(0.3)		
实验实践教学(0.12)	图书资料(0.03)	十年教师主持编写本专业教材情况(0.3)
		十年教师主持省部级以上教研项目情况(0.4)
	图书资料(0.03)	现有教学实验仪器设备(含软件)生均值(0.25)
		近四年新增的教学实验仪器设备(含软件)生均值(0.25)
图书资料(0.03)	校外实习实践基地数量及各基地近四年实习生数占学生总数的比例(0.25)	
	现有教学实验仪器设备利用情况、校内外实习实践基地建设质量(0.25)	
本科教学工程与教学成果奖(0.15)	图书资料(0.03)	现有生均专业纸质图书资料册数(0.6)
	图书资料(0.03)	现有专业电子图书资料源的个数(0.4)
教学质量保障(0.1)	历年省级以上质量工程项目(0.5)	历年省级以上本科教学工程项目(0.5)
	历年省级以上教学成果奖(0.5)	历年省级以上教学成果奖(0.5)
培养效果(0.2)	质量保障体系(1)	教学质量监控、评价、分析、反馈的体系以及运行效果(1)
	就业情况与培养质量(0.5)	四年年终就业率(0.5)
		五年优秀校友简介(0.5)
	在校学生综合素质(0.5)	四年参加创新创业活动及参与科研项目学生数占专业在校生总数比例(0.3)
		四年学生获省级以上各类竞赛奖励情况(0.3)
四年学生发表学术论文、获得科研成果及专利授权等情况(0.15)		
专业特色	专业特色、实施过程和效果(1)	附加分10分

3 基于语义分析的物流类本科专业建设要求

为了确定物流本科专业建设着力点,围绕国家“双一流”建设的目标,首先解析物流本科专业发展的战略方向,为专业评价指标体系的构建引航。

3.1 物流本科专业相关各方访谈设计

第一步,针对各方与物流本科专业关系分别设置访谈题目;第二步,选择各方单位的3-5名专家进行访谈;第三步,访谈结束后,对访谈记录进行词频分析,根据词频分析结果总结物流本科专业建设着重需要提升的方向。

词频分析过程中,为了统计便利和保证分析结果信息的完整性,将相似词汇处理为同一词汇。访谈活动的词频排名前三的词汇汇总结果见表2。

表2 物流本科专业相关各方访谈结果词频统计

问题描述形式	访谈对象	TOP1 频度词汇(次)	TOP2 频度词汇(次)	TOP3 频度词汇(次)
选择物流类本科专业就读的原因	高中准毕业生	就业率(10)	就业待遇(5)	实践机会(1)
	社会生源	就业率(8)	就业待遇(4)	就业层次(2)
对物流本科毕业生的期待	企业单位人员	专业能力(5)	协作能力(4)	创新思维(1)
	事业单位人员	专业能力(6)	沟通能力(3)	组织能力(2)
	社团部门人员	创新思维(3)	职业道德(2)	组织能力(1)
被访谈者专业的相对优势	供应链管理专业师生	就业质量(11)	知识新兴(10)	就业面广(7)
	采购管理专业师生	专业性强(4)	就业质量(3)	财会能力(1)
被访谈本科高校物流专业的优势	含物流类本科专业高校师生	师资力量(5)	就业质量(3)	创新能力(2)
被访谈高职院校物流专业的优势	含物流类专业高职院校师生	财会/编程能力(5)	实验设备(4)	就业率高(2)

从表2看出,在“选择物流类本科专业就读的原因”的访谈中,“就业”受到的关注度最高,“就业率”、“就业待遇”、“就业稳定”是被提及最多的词汇,除此之外,实习机会也受到一定关注。在“对物流本科毕业生的期待”的访谈中,被提及最多的词汇集中于专业能力、沟通能力、职业道德、组织能力和创新思维等方面,反映了用人单位对物流本科毕业生能力与素质方面的期待。在对“被访谈者专业的相对优势”的访谈中,被提及最多的词汇是就业质量、就业面、知识新兴。就业相关词汇共被提及22次,占比61%。

说明就业情况是专业自信的重要支撑。在对“被访谈本科高校物流专业的优势”的访谈中,被访谈高校师生对自己院校自信具体体现为对“师资力量”、“就业质量”和“实验设备”三点。在对“被访谈高职院校物流专业的优势”的访谈中,院校师生对自身的财会和编程能力,以及实验条件比较自信,也有人认为就业率是其优势。

3.2 指标重构基本依据

总体来看,为了能适应社会需求、保持竞争力,物流本科专业当前的发展应该着力于学生专业能力、学生团队能力(协作、沟通与组织能力)、学生创新能力、学生品德素质、专业师资力量、实验设备条件、实习机会、课程体系、就业率和就业待遇11个方面,这些方面可归属于提升学生能力与素质、改善环境与资源、提升就业质量三大战略方向,而发展着力点和战略方向即评价指标体系重构的基础,见表3。

表3 物流类本科专业发展着力点

战略方向	提升学生能力与素质					改善教学环境与资源			提升就业质量		
发展着力点	专业能力	团队能力	创新能力	品德素质	专项能力	师资力量	实验设备	实习机会	课程体系	就业率	就业待遇

4 重构物流本科专业评价指标体系

根据上节的结论,可将物流专业发展战略方向浓缩为物流评价指标体系的一级指标,对应的发展着力点整理为二级指标,而三级指标作为二级指标的观测点,以《江西省普通高校物流工程与管理类专业本科评价指标体系》为参考,结合相关文献、行业规则等选取、提炼和补充。

通过对江西省现有的物流指标体系的考察和全国范围内相关文献(包括政府公文、学术文献等)的阅读,选取、提炼和补充后,得到24个三级指标,见表4。选取、提炼和补充三级指标的相关依据见表5。

5 评价指标体系的权重设计

5.1 计算方法

初始指标体系建立后,需要对其进行赋权。指标的赋权研究有主观赋权(专家调查法、德尔菲法、

表4 重新设计物流本科专业评价指标体系

一级指标	编号	二级指标	编号	三级指标(观测点)	编号
教学环境与资源	A1	师资情况	B1	专业主干课教师学科背景符合度	C1
				近四年本专业高级职称教师为本专业本科生单独授课情况	C2
				具有行业经历专任教师比例	C3
				中青年教师参加实践教学能力培训比例	C4
				近四年教师发表学术论文情况(20篇论文他引次数总和)	C5
				近十年教师主持省级以上教研项目情况	C6
	课程体系	B2	专业标准、培养方案及各要素匹配程度	C7	
			现有教学实验仪器设备(含软件)生均值	C8	
			近四年新增的教学实验仪器设备(含软件)生均值	C9	
			现有教学实验仪器设备利用情况	C10	
			现有生均专业纸质图书资料册数	C11	
			现有专业电子图书资料来源的个数	C12	
	实习机会	B4	校内外实习实践基地建设质量	C13	
			校内外实习实践基地数量及各基地	C14	
			近四年实习学生数占学生总数的比例	C15	
学生能力与素质	A2	个人能力	B5	近四年参加双创活动及参与科研项目学生数占专业在校总数比例	C16
				近四年学生获省级以上各类竞赛奖励情况	C17
				近四年学生发表学术论文、获科研成果及专利授权等情况	C18
				物流工作辅助型证书综合通过率	C19
	道德品质	B6	近四年学生自评和互评综合结论	C20	
			近四年基于企业、社会的侧面评价情况	C21	
就业质量	A3	就业比率	B7	近四年年终就业率	C22
		就业待遇	B8	十名优秀校友简介	C23

表5 三级指标观测点选取相关依据

依据来源	依据文献名称	依据关键词和相关描述
报告类文献	[1]国务院《物流业发展中长期规划(2014-2020年)》 [2]中国物流与采购联合会、中国物流学会《中国物流发展报告(2017—2018)》 [3]贵州装备制造职业技术学院《物流管理专业发展规划(2017年-2021年)》 [4]北京物资学院《北京物资学院2018年度毕业生就业质量年度报告》 ……	“服务能力显著提升”、“物联网、云计算等现代信息技术开始应用”、“一些地方针对物流企业的乱收费、乱罚款问题突出”、“以提高实践能力为重点”、“建立现代超市物流实训室,丰富校内创业实训基地”、“保证本专业对工种实训教学需要”、“掌握现代物流知识、了解大数据及智慧物流产业,掌握物流业务操作技能”、“优化学习情境,以学生为主体”、“坚持以科研促进教学”、“以及对教育教学的反馈和用人单位评价”……
学术类文献	[1]刘峥《地方应用型本科院校校企合作人才培养模式探索——以物流管理专业为例》 [2]谢如鹤《基于“工-管融合”的物流管理本科专业的规范与特色建设研究》 [3]杨永清《应用型物流管理本科专业学生的实践能力培养》 [4]谢如鹤,张素芬,周耀旭《物流管理本科专业人才的工程化教育》 ……	“可以将人才培养由传统盲目的“输出”转变为校企“共同培养”,“具有较好的创新精神和实践能力”、“具有一定的获取知识的能力,包括:自主学习能力、表达能力、社交能力、计算机及信息技术应用能力”、“具有一定的获取知识的能力,包括:自主学习能力、表达能力、社交能力、计算机及信息技术应用能力”、“校内物流实验室建设滞后,跨学科资源整合不充分,校外实训基地匮乏”、“第二阶段:提高性实验课程”……

层次分析法等)和客观赋权法(因子分析法、熵权法等)。客观赋权法面向客观数据差异性,客观世界的概率复杂性往往导致其赋权结果稳定性差,不同客观方法赋权结果差异大,公信度较低;主观赋权法直接面向包含了理性和知识的代表性意见,评价结果稳定性和代表性优于客观赋权法。本文选用层次分析法(AHP)进行初始指标体系的赋权^[10-11]。

在AHP赋权框架中,应用信息灵敏度方法进行问卷样本筛选,以及Hadamard乘法构造判断矩阵。信息灵敏度是一组数据的标准差与均值的比值即相对离散系数,用以衡量一组正态数据的信息含量,可以用信息灵敏度进行异常样本的识别,删除失效样本。本文将样本的信息灵敏度定义为样本有效性指数 C_i , C_i 的有效性区间取 $[0.05,0.95]$,即样本有效性指数介于 $0.05-0.95$ 之间则认为该数据样本不是异常样本,予以保留,否则予以删除。 C_i 的计算公式为:

$$C_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(x_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}} \quad (1)$$

其中: C_i 表示样本 i 的样本有效性;
 x_{ij} 表示样本 i 在第 j 个题目的评分;
 n 表示题目个数。

在问卷填写过程中,专家的匆忙评分或情绪波动等因素,会造成选项评分异常整齐、异常离散的状况,通过“样本有效性”可以筛除该类样本。

Hadamard乘数是矩阵之间做元素乘积的一种运算,见式(2),该运算与求和方法相比,能强化较小的值对运算结果的影响,利于实际问题中防止整体数据的过度“乐观”,见表6。取专家意见样本的Hadamard乘数的几何平均适用并便于简化专家意见进而构造判断矩阵。

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1i} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{j1} & \cdots & a_{ij} \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1i} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{j1} & \cdots & b_{ij} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$Ha = A \circ B = \begin{bmatrix} a_{11}b_{11} & \cdots & a_{1i}b_{1i} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{j1}b_{j1} & \cdots & a_{ij}b_{ij} \end{bmatrix}$$

其中: a 表示A专家的评分情况, b 表示B专家的

评分情况。

表6 Hadamard乘积低值强化效应示例

a_{ij}	b_{ij}	c_{ij}	$a_{ij}b_{ij}c_{ij}$	$a_{ij} \cdot b_{ij} \cdot c_{ij}$
4	4	4	64	12
3	4	5	60	12
2	4	6	48	12
...

5.2 专家意见收集与判断矩阵合成

5.2.1 意见数据收集。基于初始指标体系的24个观测指标,制定Likert五级问题量表,问题打分规则为:“非常重要”5分、“重要”4分、“一般”3分、“不重要”2分、“可忽略”1分。整个专家意见征询过程中,遵守匿名性原则,使用网络问卷单独向每位专家发送问卷和接收反馈结果。调查对象囊括物流相关高校的专家、物流企业重要岗位负责人或领导者,共回收问卷45份,问卷回收率为100%,获取到含45条数据集,没有数据缺省。

对量表的有信度检验,通常用克劳伯克(Cronbach)Alpha系数来表示,克劳伯克通常介于0和1之间,数字越高相关性越高,反映出量表的信度越好,量表工具的性能越佳。统计界普遍确立的Alpha系数下界为0.7;专家权威系数、判断系数、熟悉程度计算参照吴建新等(2014)计算方法。

依据专家意见数据集的问卷信度测试结果见表7,数据样本的信度系数在0.7以上,说明该调查具有良好的性能;专家判断系数值0.86、专家熟悉程度系数值0.83、专家权威系数值0.85、专家协调系数值0.347,专家组的权威性、积极性、协调性良好。

表7 专家咨询意见的各项系数检验表

问卷相关参数	Cronbach's alpha系数	专家权威系数	专家判断系数	专家熟悉程度	Kendall系数
值	0.93	0.86	0.83	0.85	0.347

5.2.2 数据样本筛选和判断矩阵合成。经过样本有效性计算,来自专家45份意见的样本中,共有40个样本被排除在异常样本之外,是有效样本,可以利用。

按照层次分析法的标准规则,判断矩阵应基于1-9标度的互反数专家打分表,打分表的分值体现了

专家对指标之间重要性比较的判断。本文利用专家对指标的意见数据来构造判断矩阵,将指标重要程度对应分值之间的正值差区间与判断标度对应,见表8。

通过对专家评分数据进行Hadamard乘数后取几何平均,得到23个指标的综合得分,见表9。

表8 专家意见评分正值差区间与判断矩阵标度对应表

标度	指标得分差区间	含义
1	0.000-0.555	表示i因素与j因素具有同样的重要性
2	0.555-1.110	表示i因素比j因素重要性介于同等重要和稍稍重要之间
3	1.110-1.665	表示i因素比j因素稍稍重要
4	1.665-2.220	表示i因素比j因素重要性介于稍稍重要和明显重要之间
5	2.220-2.775	表示i因素比j因素明显重要
6	2.775-3.330	表示i因素比j因素重要性介于明显重要和强烈重要之间
7	3.330-3.885	表示i因素比j因素强烈重要
8	3.885-4.440	表示i因素比j因素重要性介于强烈重要和极为重要之间
9	4.440-4.995	表示i因素比j因素极为重要
倒数	相反数	若j因素与i因素比较,得到的判断值为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

表9 各级指标的综合得分

指标编号	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
综合得分	4.577	4.394	3.758	3.600	4.358	4.244	2.780	3.383	3.324	3.539	3.055	3.633
指标编号	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	B1
综合得分	3.456	3.499	3.493	2.744	2.646	2.647	3.138	2.957	3.022	4.274	4.180	4.099
指标编号	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	A1	A2	A3		
综合得分	4.123	4.264	3.922	4.106	4.233	4.321	4.939	4.524	3.354	3.721		

结合表9的综合得分和表8的专家打分标度划分原则,除B层指标B2、B7、B8之下仅一个C层指标外,构建各层次的指标相对上级指标的判断矩阵,以C层指标C1-C6相对于B层指标B1的判断矩阵和B层指标B1-B4相对于A层指标A1的判断矩阵为例,见表10、表11。

表10 C1-C6相对于B1的判断矩阵

B1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	2	2	1	3	4
C2	1/2	1	3	1/2	1	2
C3	1/2	1/3	1	1/2	1/2	2
C4	1	2	2	1	1	3
C5	1/3	1	2	1	1	2
C6	1/4	1/2	1/2	1/3	1/2	1

表11 B1-B4相对于A1的判断矩阵

A1	B1	B2	B3	B4
B1	1	2	3	3
B2	1/2	1	1/2	1
B3	1/3	2	1	1
B4	1/3	1	1	1

现实中,形成的判断矩阵并不能保证具有完全一致性,需对人们思维判断一致性程度进行一致性检验。一致性比例为CR,计算方法见式(3),其检验公式为当C.R.<0.1时,认为判断矩阵具有满意的一致性;否则,判断矩阵不具备一致性,应重新构造判断矩阵。

$$CR=CI/RI \quad (3)$$

其中CI(Consistency Index)为一致性指数,RI(Random Index)为平均随机一致性指标,取常用标准值,见表12。各层次的判断矩阵一致性检验结果见表13,各矩阵CR值均小于0.1,各判断矩阵具备一致性。

表12 平均随机一致性指标

指标数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46

表13 判断矩阵一致性检验结果

指标项	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15						
矩阵一致指标	CI=0.044 9 CR=0.036 2						CI=0.041 6 CR=0.037 1						CI=0 CR=0							
指标项	C16	C17	C18	C19	B1	B2	B3	B4	A1	A2	A3	C20	C21	C22	C23	B7	B8	B5	B6	
矩阵一致指标	CI=0.039 CR=0.044				CI=0.013 7 CR=0.015 3				CI=0 CR=0				默认通过检验,取0							

5.3 指标体系赋权

层次分析法中,通常用和积法、方根法、特征向量法求取权重,采用特征向量法求得各判断矩阵的特征向量归一化结果,见表14。

表14 各判断矩阵特征向量归一化结果

对应于指标的值

指标项	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	
权重值	0.286	0.163	0.101	0.225	0.157	0.068	0.194	0.175	0.194	0.205	0.233	0.333	0.333	0.333	0.464	0.161	
指标项	C18	C19	B1	B2	B3	B4	A1	A2	A3	C20	C21	B7	B8	B5	B6	C22	C23
权重值	0.207	0.168	0.355	0.145	0.355	0.145	0.500	0.250	0.250	0.500	0.500	0.667	0.333	0.500	0.500	0.33	0.67

得到各层指标对应上层指标的相对权重,就可以计算每层指标的绝对权重,也即综合权重,依据式

(4),无论指标层级的数量,知道任意层次指标的绝对权重和知道任意层次指标的相对权重,就能对整个指标体系进行赋权。某个指标的绝对权重是从该层次往上,包括该指标在内的每层次与该指标同类指标的相对权重的乘积。

$$\beta_i = \alpha_i^A \alpha_i^B \alpha_i^C \quad (4)$$

其中 β_i 表示i指标的绝对权重, α_i^N 表示i指标在N层次中同类指标的相对权重。通过上式表达的权重关系即可得出初始指标体系的整体赋权方案,见表15。

表15 新的物流本科专业指标体系的最终赋权方案

一级指标	二级指标	三级指标(观测点)
教学环境与资源50%	师资队伍35.5%	专业主干课教师学科背景符合度28.6%
		近四年本专业高级职称教师为本专业本科生单独授课情况16.3%
		具有行业经历专任教师比例10.1%
		中青年教师参加实践教学能力培训比例22.5%
		近四年教师发表学术论文情况(20篇代表论文他引次数总和)15.7%
	课程体系14.5%	近十年教师主持省级以上教科研项目情况6.8%
		专业标准、培养方案及各要素匹配程度100%
		现有教学实验仪器设备(含软件)生均值19.4%
		近四年新增的教学实验仪器设备(含软件)生均值17.5%
		教学资源35.5%
实习机会14.5%	现有生均专业纸质图书资料册数20.5%	
	现有专业电子图书资料来源的个数23.3%	
	校内外实习实践基地建设质量33.3%	
学生能力与素质25%	个人能力50.0%	校内外实习实践基地数量及各基地33.3%
		近四年参加双创活动及参与科研项目学生数占专业在校总数比例46.4%
		近四年学生获省级以上各类竞赛奖励情况16.1%
	道德品质50.0%	近四年学生发表学术论文、获得科研成果及专利授权等情况20.7%
		物流工作辅助型证书综合通过率16.8%
就业质量25%	近四年学生自评和互评综合结论50%	
	近四年基于企业、社会的侧面评价情况50%	
就业质量25%	就业率33.3%	近四年年终就业率100%
	社会贡献66.7%	十名优秀校友简介100%

6 物流本科专业评价指标体系前后对比

重新设计的指标体系相比于第一轮江西省本科专业评价指标体系有明显的优点,见表16。

一是:专注考察人才培养资源和培养能力,而舍弃了对生源人数、录取线等的考察,精简了评价项目,便于评价工作实施。

二是:与学生密切相关的教学资源与环境、就业质量等评价因素的指标等级上升且权重加大,学生成为考察的中心,成为“主角”,这符合国家“双一流”学科建设等政策的号召。

三是:突出评价学生“实践能力”成果和实践机会等因素,契合物流本科专业发展“以提高实践能力为重点”、“保证本专业对应工种实训教学需要”、“要掌握现代物流知识、了解大数据及智慧物流产业,掌握物流业务操作技能”的特点。

四是:基于行业和专业发展需求设计,符合物流行业发展需要,能够正确引领物流本科专业的建设。

表16 物流本科专业评价指标体系前后对比

	新评价指标体系	第一轮本科专业评价指标体系
优势	1)测量点精简,便于评价工作实施 2)评价关注和学生密切相关的因素,学生成为“主角” 3)突出学生“实践能力”的观测,符合物流专业特点 4)基于行业和专业发展需求设计,符合行业发展需要	评价较全面,通用性较强
劣势	评价具有专业特殊性,通用性较弱。	1)测量点细密复杂,不便于评价工作实施 2)关注重点不明确,学生的地位不突出 3)基于学科发展逻辑的正向设计,不契合行业发展需求

7 总结与展望

“双一流”建设时期,主张不断挖掘学科的“社会服务性”,根据社会对应各要素的需求进行学科教育模式的变革,在这样的背景下,反向设计思路相比于传统设计思路,更为合理和先进。本科专业综合评价根本上是为了引导专业的正确前进方向,以与学科产出密切联系的各方的需求和期待为起点,才能够正确把握专业发展的战略方向和建设着力点,设计出更契合专业发展步伐和要求的评价指标体系。本文是运用反向设计方法,确立“产出导向”的物流本科专业评价指标体系,将来可以考察检验其在第二轮的本科专业评价工作中的效果,为国家一流专业建设发挥作用。

[参考文献]

[1]李志义.成果导向的教学设计[J].中国大学教学,2015,21(3):

32-39.

[2]郭晶,吴应辉.汉语国际教育硕士专业学位水平评估指标体系初探[J].教育研究,2018,39(11):99-104.
 [3]Anne M Chang,et al.A Delphi study to validate an advanced practice nursing tool[J].Adv Nurse,2010,66(10):2 320-2 330.
 [4]张竞,孙卫红,梁喜凤.IT专业培养模式的反向设计及实施[J].高等工程教育研究,2014,(3):126-129.
 [5]李志义.解析工程教育专业认证的成果导向理念[J].中国高等教育,2014,(17):7-10.
 [6]蒋丹,陈静,武双.成果导向下的生物化学课程教学改革研究[J].生命的化学,2016,36(5):730-734.
 [7]张丽萍,化存才,范国蓉.高等职业院校专业评估指标体系的构建及评估指标的权重[J].云南大学学报(自然科学版),2010,32(S1):335-339.
 [8]奉国和,孔泳欣,肖洁琼.基于加权关键词的领域热点与趋势分析新方法[J].图书情报工作,2018,62(18):102-109.
 [9]黄晓磊,邓友超.学校活力评价指标体系构建—基于德尔菲法的调查分析[J].教育学报,2017,13(1):23-31.
 [10]殷蕾,许放.高职教师培训实效评估指标体系构建研究[J].中国高教研究,2018,(10):98-103.
 [11]丁晓红,李郝林,钱炜.基于成果导向的机械工程创新人才培养模式[J].高等工程教育研究,2017,(1):119-122,144.
 [12]张振刚,盛勇,欧晨.基于FAHP-CEEMDAN的指标权重确定方法[J].统计与决策,2019,35(2):79-83.
 [13]刘峥.地方应用型本科院校校企合作人才培养模式探索—以物流管理专业为例[J].高教探索,2017,(3):41-44.
 [14]谢如鹤.基于“工-管融合”的物流管理本科专业的规范与特色建设研究[J].高等工程教育研究,2015,(3):178-183.
 [15]杨永清.应用型物流管理本科专业学生的实践能力培养[J].现代教育技术,2011,21(2):136-139.
 [16]徐翔斌,甘卫华,李秀.“以赛促教”驱动物流类专业培养方案优化研究[J].华东交通大学学报,2015,12(32):44-47.
 [17]甘卫华,王茹红,刘波.基于双质量模型的物流工程专业硕士培养质量研究[J].华东交通大学学报,2016,(33):35-40.
 [18]J.Fredericks Volkwein,Lisa R Lattuca,Betty J Harper,et al. Measuring the Impact of Professional Accreditation on Student Experiences and Learning Outcomes[J].Research in Higher Education,2007,48(2):251-281.
 [19]Raymond Y K Lau.A Case Study of Applying Outcome-Based Teaching and Learning Method to Enhance Information Systems Education at University[A].Education and Education Management (EEM 2011 V1)[C].Intelligent Information Technology Application Association,2011.