

理科教师对探究教学适应性评价指标体系的构建研究

谢绍平¹, 刘美凤²

(1. 凯里学院教育科学学院, 贵州凯里 556011; 2. 北京师范大学教育学部, 北京 100875)

[摘要] 为了帮助促进理科教师对探究教学的适应性, 本文构建了理科教师对探究教学适应性评价指标体系。首先, 在适应理论、探究教学理论和教师专业发展理论等理论的基础上, 初步构建理科教师对探究教学适应性评价指标体系; 其次, 主要运用 Delphi 法, 对初步构建的评价指标体系进行修改和完善, 从而得到了最终的结果。该评价指标体系由 5 个一级指标、15 个二级指标和 28 个三级指标构成, 能全面、准确地评价理科教师对探究教学的适应性状况。

[关键词] 理科教师; 探究教学; 适应性; 评价指标体系

[中图分类号] G420 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5905 (2017) 01-0063-09

DOI:10.13445/j.cnki.t.e.r.2017.01.010

On Construction of the Evaluation Index System of Science Teachers' Adaptability to Inquiry Teaching

XIE Shao-ping¹, LIU Mei-feng²

(1. School of Educational Science, Kaili University, Kaili, Guizhou, 556011, China;
2. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing, 100875, China)

Abstract: In order to helping promote science teachers' adaptability to inquiry teaching, this paper has constructed the evaluation index system of science teachers' adaptability to inquiry teaching. Firstly, on the basis of the adaption theory, the inquiry teaching theory, and the theory of teachers' professional development, etc., it has been constructed preliminarily that the evaluation index system; Secondly, mainly by Delphi method, the preliminary one has been modified and improved to get the final result. It consists of 5 the first-class indexes, 15 the second-class indexes, and 28 the third-class indexes, which can evaluate science teachers' adaptability to inquiry teaching comprehensively and accurately.

Key Words: science teachers, inquiry teaching, adaptability, evaluation index system

一、引言

自从我国基础教育课程改革把探究教学作为重要的教学理念和教学方式加以倡导与推广以来, 探究教学的实践和研究在我国获得了很大的发展。教

师作为探究教学的实施者, 他们对探究教学的适应性是影响和决定探究教学课改理念落实的关键。由于各种主客观因素的影响, 我国广大教师对探究教学的适应性方面还存在诸多的困难和障碍,^[1] 从而影响和制约着课改理念的落实。为了促进教师对探

[收稿日期] 2016-01-14

[基金项目] 贵州省 2013 年度教育科学规划一般课题 (2013B208)、凯里学院 2014 年度博士专项课题 (BS201413)

[作者简介] 谢绍平, 湖南沅陵人, 凯里学院副教授, 教育学博士, 主要研究方向为教师专业发展、科学教育和教育信息化; 通讯作者: 刘美凤, 女, 河北唐山人, 北京师范大学教授, 教育学博士, 主要研究方向为教学设计、教师专业发展和教育技术基本理论。

究教学的适应性,有必要构建关于教师对探究教学适应性的评价指标体系,以便全面、准确地评价教师对探究教学适应性的状况,帮助发现教师在适应探究教学过程中存在的问题,在此基础上为教师提供有针对性的指导和帮助。本文选择以理科教师作为研究对象,尝试构建理科教师对探究教学适应性评价指标体系,以期能为促进理科教师对探究教学的适应性提供参考与借鉴。

二、构建的技术路线

(一) 在有关理论的基础上进行初步构建

根据适应理论,适应是指主体为应对外界环境的变化,对自身的性状、行为等做出调整与改变,以保持与环境的和谐、平衡,从而满足自身生存与发展的需要。^[2]因此,适应的本质属性包括三个方面:适应的目的是为了满足主体生存与发展的需要;适应的手段是主体对自身的性状、行为等做出调整与改变;适应的表现形式是主体与外界环境保持和谐与平衡。

“教师对探究教学的适应”在本质上也属于一种适应,它也具有适应的本质属性,由此可对它进行科学的界定,即教师为应对探究教学提出的要求和挑战,对自身关于探究教学的认识、态度、能力和教学行为进行相应的调整与改变(适应的手段),最终达到与倡导探究教学的教育环境的和谐与平衡(适应的表现形式),从而满足自身专业发展的需要(适应的目的)。教师关于探究教学的认识、态度、能力和教学行为即为相应的适应性内容,它们应作为评价理科教师对探究教学适应性的 4 个一级指标。该划分参考了靳玉乐和尹弘飏关于教师适应性内容的划分方法,^[3]并结合探究教学的特点对其进行了调整与修改。

在确定了理科教师对探究教学适应性评价指标体系的一级指标以后,再根据适应理论、探究教学理论和教师专业发展理论等相关理论,对这些一级指标进行细化与分解,从而得到完整的评价指标体系。

(二) 运用 Delphi 法对初步构建的评价指标体系进行修改和完善

Delphi 法即专家咨询法,该方法通过借助专家的学识和智慧,使复杂的专业问题解决方案更科学和合理。^[4]构建理科教师对探究教学适应性评价指

标体系是一项专业性很强的创造性工作,需要运用 Delphi 法,就初步构建的评价指标体系征询专家的意见和建议,然后根据专家的反馈意见进行相应的修改和完善。

本文邀请到了国内知名大学的 7 位探究教学研究方面的资深专家,他们所提出的意见与建议对本评价指标体系的修改和完善具有重要的指导意义。

三、构建的具体过程

(一) 评价指标体系的初步构建

在适应理论、探究教学理论和教师专业发展理论等理论的基础上,初步构建了理科教师对探究教学适应性评价指标体系(后文简称“评价指标体系”),它由 4 个一级指标、12 个二级指标和 27 个三级指标构成。

为了征询专家对该评价指标体系中各指标的认同度意见,在各评价指标后增设了专家意见栏,从而构成了相应的专家咨询表(采用了李克特 5 级量表的形式);另外,专家还可提出对各指标的定性意见。本文所构建的理科教师对探究教学适应性评价指标体系(初稿)暨专家咨询表如表 1 所示。

(二) 评价指标体系的修改和完善

首先对专家关于原评价指标体系的反馈意见进行定量和定性分析,然后根据分析的结果,对其进行相应的修改和完善。

1. 对专家意见的分析方法

(1) 定量分析

定量分析用于对专家关于各评价指标的认同度分析,包括认同度的平均值和标准差分析。认同度平均值反映了专家们对某指标的总体认同程度,而标准差反映了专家们对某指标认同度的离散程度,即意见的不一致程度。^[5]

根据对专家意见的定量分析结果,对相应的评价指标分别采取如下的处理措施:如果专家们对某指标的认同度平均值大于或等于 4、标准差小于 1,这表明专家们对该指标一致具有较高的认同度,该指标是有效的,该指标继续予以保留;如果专家们对某指标的认同度小于 4、标准差小于 1,这说明专家们一致对该指标的认同度低,该指标是无效的,应该对其进行删除;如果某指标认同度的标准差大于 1,这表明专家们对该指标认同度的意见较不一致,此时以多数专家的意见为准。

表 1 理科教师对探究教学适应性评价指标体系（初稿）暨专家咨询表

一级指标	二级指标	三级指标	指标内涵	非常同意	同意	无意见	不同意	非常不同意
认识适应	教育理念	教育观	具有以素质教育理念为指导的教育观（教育观 A）	5	4	3	2	1
			正确认识科学教育的本质（教育观 B）	5	4	3	2	1
		教学观	认识科学教学的目的是培养全体学生的科学素养（教学观 A）	5	4	3	2	1
			能根据教学目标、教学内容及学生特点等灵活选择恰当的教学方法（教学观 B）	5	4	3	2	1
			正确认识教学活动中“教”与“学”的辩证关系（教学观 C）	5	4	3	2	1
		师生观	正确认识师生在教学中的角色与地位（教师主导、学生主体相结合）	5	4	3	2	1
	对科学素养的认识	科学素养的内涵	全面、正确认识科学素养的内涵（科学知识、科学方法、科学态度与科学精神、科学本质、运用科学解决实际问题）	5	4	3	2	1
		探究教学与科学素养的关系	认识探究教学是培养科学素养的重要方法和手段	5	4	3	2	1
	对探究教学的认识	了解探究教学的时代背景	了解探究教学兴起的国际、国内时代背景	5	4	3	2	1
		认识探究教学的内涵	正确认识科学探究的要素及探究教学中师生的角色和地位	5	4	3	2	1
态度适应	认知成分		理解探究教学的价值和意义	5	4	3	2	1
	情感成分		具有对探究教学的积极情感（如接受、赞同、欣赏等）	5	4	3	2	1
	行为倾向		乐于开展探究教学，愿意克服困难为探究教学创造条件	5	4	3	2	1
能力适应	科学探究能力	一般的科学探究能力	具有提出问题的能力、猜想与假设的能力、制定探究方案的能力、获取事实与证据的能力、分析与论证的能力、交流的能力	5	4	3	2	1
		科学探究技能	具有观察、测量、分类、推理、预测、控制变量等科学探究技能	5	4	3	2	1

一级 指标	二级指标	三级指标	指标内涵	非常 同意	同意	无 意见	不 同意	非常 不同意
	探究教学的 组织与 管理能力	制定探究教学管理 常规的能力	能围绕时间管理、课堂监督、学生协作、 仪器设备管理、安全管理等维度制定探究 教学的管理常规	5	4	3	2	1
		处理学生问题行为 的能力	能根据探究课堂上学生的具体问题行为， 灵活采取应对策略	5	4	3	2	1
		组 织 探 究 学 习 的 能力	能高效地组织探究学习活动和学生的分组 及任务分工	5	4	3	2	1
		创设探究教学环境 的能力	具有仪器设备的准备、维护、制作能力和 实验室的协调能力	5	4	3	2	1
	探究教学 机智	处 理 疑 难 问 题 的 机智	能快速、恰当地应对探究课堂上学生提出 的疑难问题	5	4	3	2	1
		处 理 教 学 失 误 的 机智	能及时发现探究教学中的失误，分析其产 生的原因，并采取相应的补救措施	5	4	3	2	1
		处理探究课堂偶发 事件的机智	在态度上重视探究课堂上的偶发事件，能 沉着冷静地应对，因势利导地利用课堂偶 发事件带来的生成资源	5	4	3	2	1
	教学设计	探究教学目标的制 定与阐明	制定以三维目标为框架的探究教学目标体 系；探究教学目标要体现探究教学的特 征，其表述要明确、具体	5	4	3	2	1
		探究教学的学生特 征分析	对学生关于探究学习的初始知识与能力、 动机与态度、与探究学习有关的生活经验 进行分析	5	4	3	2	1
		探 究 教 学 策 略 的 制定	制定关于问题情境的创设、教师提问和指 导等方面的探究教学策略	5	4	3	2	1
教 学 行 为 适 应	教学实施	指导学生提出问题	鼓励学生观察生活中的科学现象，创设问 题情境，指导学生发现问题和科学地表述 问题	5	4	3	2	1
		指导学生提出猜想 与假设	指导学生有根据地、尽可能多地提出猜想 与假设，指导学生将猜想转化为假设	5	4	3	2	1
		指导学生获取证据	指导学生设计实验方案，指导学生开展 实验	5	4	3	2	1
		指导学生分析与论 证	指导学生分析证据，指导学生由证据得出 结论	5	4	3	2	1
		指导学生交流	有效组织和指导学生之间的交流活动，师 生之间的交流充分、高效	5	4	3	2	1
		探究教学评价的指 导思想	具有“通过评价促进学生的全面发展、促 进教师的专业成长和促进教学实践改进” 的评价指导思想	5	4	3	2	1
	教学评价	探 究 教 学 评 价 的 内容	全面评价学生的科学知识、探究学习过程 与科学探究能力、科学态度与科学精神	5	4	3	2	1
		探 究 教 学 评 价 的 方法	根据评价内容、评价性质等的不同，灵活 地选用恰当的评价方法	5	4	3	2	1

(2) 定性分析

定性分析用于对专家们提出的关于各评价指标的合理性、准确性等的意见与建议进行分析,并结合相应的定量分析结果,对评价指标进行修改和完善。

2. 根据专家意见对评价指标体系进行修改和完善

总体上,专家们对初步构建的评价指标体系非常认同。首先,从专家的定性反馈意见看,专家们认为该评价指标体系“总体设计比较合理”,“整个

指标体系比较全面、完备”,“指标内涵表述准确”。其次,从对专家意见的定量分析结果看,在所有最细化的 33 个评价指标中,有 32 个评价指标的认同度平均值均大于 4,标准差几乎都小于 1,这表明绝大部分评价指标得到了专家们的一致认同。

下面根据对专家意见的分析结果,对原评价指标体系进行相应的修改和完善。

(1) 关于“认识适应”部分的分析和修改

对专家们关于“认识适应”各级指标的认同度定量分析结果如表 2 所示。

表 2 “认识适应”各级指标的认同度定量分析结果

一级指标	二级指标	三级指标	平均值	标准差
认识适应	教育理念	教育观		
		教育观 A	4.43	0.53
		教育观 B	4.29	0.49
		教学观 A	4.29	1.11
		教学观 B	3.71	1.70
		教学观 C	4.57	1.13
	师生观		4.00	1.00
	对科学素养的认识	认识科学素养的内涵	4.86	0.38
		认识探究教学与科学素养的关系	4.71	0.49
	对探究教学的认识	了解探究教学的时代背景	4.43	0.79
		认识探究教学的内涵	4.57	0.53

“认识适应”部分的绝大多数评价指标的认同度平均值均大于 4,且标准差几乎均小于 1,这表明专家们总体上对该部分的各级指标很认同。只有“教学观 B”指标的认同度平均值小于 4,且其标准差大于 1,这说明专家们对该指标的意见较不一致。持“不同意”意见的专家认为,该指标内涵的表述中不应使用“能”这一情态动词。由于大多数专家认同该指标,因此该指标继续予以保留,但其指标内涵的表述中去掉“能”这一情态动词。

“认识适应”部分的修改还包括以下两个方面的内容:

首先,关于“教育观 B”指标,有 2 位专家认为,科学教育的本质在学术界还是一个有争议的问题,要求中小学教师认识科学教育的本质有些要求过高。考虑到科学教育的一些本质特征已经成为人们的共识,中小学教师对它应该有一定的认识,因此将该指标改为“认识科学教育的本质特征”。

其次,有 3 位专家认为应该在“对探究教学的认识”二级指标下增加关于探究教学实施条件的内容。根据专家意见,在该二级指标下增设“认识探究教学的实施条件”这个三级指标。

(2) 关于“态度适应”部分的分析和说明

对专家们关于“态度适应”各级指标的认同度定量分析结果如表 3 所示。

表 3 “态度适应”各级指标的认同度定量分析结果

一级指标	二级指标	平均值	标准差
态度适应	认知成分	4.71	0.49
	情感成分	5.00	0.00
	行为倾向	4.71	0.49

专家们对“态度适应”各级评价指标认同度的平均值均大于 4,而标准差均小于 1,表明专家们一致认同该部分的各级指标。专家们对各指标内涵的表述没有提出异议,也没有提出增删指标的建议。

议，因此，该部分的各级指标不作改动。

(3) 关于“能力适应”部分的分析和修改

对专家们关于“能力适应”各级指标的认同度定量分析结果如表 4 所示。

表 4 “能力适应”各级指标的认同度定量分析结果

一级指标	二级指标	三级指标	平均值	标准差
能力适应	科学探究能力	一般的科学探究能力	4.71	0.49
		科学探究技能	4.71	0.49
	探究教学的组织与管理能力	制定探究教学管理常规的能力	4.43	0.79
		处理学生问题行为的能力	4.86	0.38
		组织探究学习的能力	4.86	0.38
		创设探究教学环境的能力	4.57	0.53
	探究教学机智	处理疑难问题的机智	4.57	0.53
		处理教学失误的机智	4.14	0.90
		处理探究课堂偶发事件的机智	4.57	0.53

专家们对“能力适应”各级评价指标认同度的平均值均大于 4，而标准差均小于 1，表明专家们一致认同该部分的各级指标。

关于该部分评价指标内涵的表述上，有专家认为，三级指标“创设探究教学环境的能力”中的探究教学环境除了物质方面的因素外，还应该包括非物质方面的因素。考虑到非物质环境因素对探究教

学实施效果的重要影响，故探究教学环境中增设了“探究教学的课堂氛围和人际关系”这些非物质环境的因素。

(4) 关于“教学行为适应”部分的分析和说明

对专家们关于“教学行为适应”各级指标的认同度定量分析结果如表 5 所示。

表 5 “教学行为适应”各级指标的认同度定量分析结果

一级指标	二级指标	三级指标	平均值	标准差
教学行为适应	教学设计	探究教学目标的制定与阐明	4.86	0.38
		探究教学的学生特征分析	4.57	0.79
		探究教学策略的制定	4.71	0.76
	教学实施	指导学生提出问题	4.71	0.49
		指导学生提出猜想与假设	4.86	0.38
		指导学生获取证据	4.86	0.38
		指导学生分析与论证	4.71	0.49
		指导学生交流	4.71	0.49
	教学评价	探究教学评价的指导思想	4.05	1.16
		探究教学评价的内容	4.86	0.29
		探究教学评价的方法	4.71	0.49

由表 5 可知，专家们对“教学行为适应”部分的评价指标均具有很高的认同度，说明该部分评价指标得到了专家的一致认同和肯定，因此该部分评价指标继续予以保留。

(5) 对原评价指标体系的其他修改

有专家认为，教师适应探究教学需要一定的条件支持，但原评价指标体系还缺乏这方面的内容。由于教师自身努力因素是促进教师适应探究教学的

一种内在支持,也反映了教师对探究教学的适应性状况,因此在评价指标体系中增设“促进适应的教师自身因素”一级指标,该指标又细化为“有关理

论知识的学习”、“教学反思”、“行动研究”3个二级指标,具体如表6所示。

表6 增设的“促进适应的教师自身因素”指标

一级指标	二级指标	指标内涵
促进适应的教师自身因素	有关理论知识的学习	积极主动地学习关于课改、科学教育和探究教学等方面的知识
	教学反思	积极进行关于探究教学的反思,反思的内容全面,反思的方式多样化
	行动研究	积极开展关于探究教学的行动研究

四、最终完成的评价指标体系

在对专家意见进行处理与分析的基础上,对初步构建的评价指标体系进行了修改和完善,最终完成的理科教师对探究教学适应性评价指标体系如表7所示。该评价指标体系由5个一级指标、15个二

级指标和28个三级指标构成。各指标所对应的评价对象状态共有5种类型,它们是“非常符合”、“符合”、“不确定”、“不符合”、“非常不符合”,分别对应着教师对探究教学适应性状况的“优秀”、“良好”、“中等”、“较差”、“很差”5个等级。

表7 理科教师对探究教学适应性评价指标体系(终稿)

一级指标	二级指标	三级指标	指标内涵	非常符合	符合	不确定	不符合	非常不符合
认识适应	教育理念	教育观	具有以素质教育理念为指导的教育观	5	4	3	2	1
			正确认识科学教育的本质特征	5	4	3	2	1
		教学观	认识科学教学的目的是培养全体学生的科学素养	5	4	3	2	1
			根据教学目标、教学内容及学生特点等灵活选择恰当的教学方法	5	4	3	2	1
			正确认识教学活动中“教”与“学”的辩证关系	5	4	3	2	1
			正确认识师生在教学中的角色与地位(教师主导、学生主体相结合)	5	4	3	2	1
	对科学素养的认识	认识科学素养的内涵	全面、正确认识科学素养的内涵(科学知识、科学方法、科学态度与科学精神、科学本质、运用科学解决实际问题)	5	4	3	2	1
		认识探究教学与科学素养的关系	认识探究教学是培养科学素养的重要方法和手段	5	4	3	2	1
		了解探究教学的时代背景	了解探究教学兴起的国际、国内时代背景	5	4	3	2	1
	对探究教学的认识	认识探究教学的内涵	正确认识科学探究的要素以及探究教学中师生的角色和地位	5	4	3	2	1
		认识探究教学的实施条件	认识实施探究教学要根据教学内容、教学对象、教学环境等条件,以取得最佳效果	5	4	3	2	1

一级指标	二级指标	三级指标	指标内涵	非常符合	符合	不确定	不符合	非常不符合
态度适应		认知成分	理解探究教学的价值和意义	5	4	3	2	1
		情感成分	具有对探究教学的积极情感（如接受、赞同、欣赏等）	5	4	3	2	1
		行为倾向	乐于开展探究教学，愿意克服困难为探究教学创造条件	5	4	3	2	1
能力适应	科学探究能力	一般的科学探究能力	具有提出问题的能力、猜想与假设的能力、制定探究方案的能力、获取事实与证据的能力、分析与论证的能力、交流的能力	5	4	3	2	1
		科学探究技能	具有观察、测量、分类、推理、预测、控制变量等科学探究技能	5	4	3	2	1
	探究教学的组织与管理能力	制定探究教学管理常规的能力	能围绕时间管理、课堂监督、学生协作、仪器设备管理、安全管理等维度制定探究教学的管理常规	5	4	3	2	1
		处理学生问题行为的能力	能根据探究课堂上学生的具体问题行为，灵活采取应对策略	5	4	3	2	1
		组织探究学习的能力	能高效地组织探究学习活动和学生的分组及任务分工	5	4	3	2	1
		创设探究教学环境的能力	具有创设探究教学物质环境（如仪器设备的准备、维护、制作）和非物质环境（探究教学的课堂氛围和人际关系）的能力	5	4	3	2	1
	探究教学机智	处理疑难问题的机智	能快速、恰当地应对探究课堂上学生提出的疑难问题	5	4	3	2	1
		处理教学失误的机智	能及时发现探究教学中的失误，分析其产生的原因，并采取相应的补救措施	5	4	3	2	1
		处理探究课堂偶发事件的机智	在态度上重视探究课堂上的偶发事件，能沉着冷静地应对，因势利导地利用课堂偶发事件带来的生成资源	5	4	3	2	1
	教学行为适应	教学设计	探究教学目标的制定与阐明	制定以三维目标为框架的探究教学目标体系；探究教学目标要体现探究教学的特征，其表述要明确、具体	5	4	3	2
探究教学的学生特征分析			对学生关于探究学习的初始知识与能力、动机与态度、与探究学习有关的生活经验进行分析	5	4	3	2	1
探究教学策略的制定			制定关于问题情境的创设、教师提问和指导等方面的探究教学策略	5	4	3	2	1

一级指标	二级指标	三级指标	指标内涵	非常符合	符合	不确定	不符合	非常不符合
教学实施		鼓励学生观察生活中的科学现象，创设问题情境，指导学生发现问题和科学地表述问题	鼓励学生观察生活中的科学现象，创设问题情境，指导学生发现问题和科学地表述问题	5	4	3	2	1
		指导学生提出猜想与假设	指导学生有根据地、尽可能多地提出猜想与假设，指导学生将猜想转化为假设	5	4	3	2	1
		指导学生获取证据	指导学生设计实验方案，指导学生开展实验	5	4	3	2	1
		指导学生分析与论证	指导学生分析证据，指导学生由证据得出结论	5	4	3	2	1
		指导学生交流	有效组织和指导学生之间的交流活动，师生之间的交流充分、高效	5	4	3	2	1
	教学评价	探究教学评价的指导思想	具有“通过评价促进学生的全面发展、促进教师的专业成长和促进探究教学实践改进”的评价指导思想	5	4	3	2	1
		探究教学评价的内容	全面评价学生的科学知识、探究学习过程与科学探究能力、科学态度与科学精神	5	4	3	2	1
		探究教学评价的方法	根据评价内容、评价性质等的不同，灵活地选用恰当的评价方法	5	4	3	2	1
促进适应的教师自身因素	有关理论知识的学习		积极主动地学习关于课改、科学教育和探究教学等方面的知识	5	4	3	2	1
	教学反思		积极进行关于探究教学的反思，反思的内容全面，反思的方式多样化	5	4	3	2	1
	行动研究		积极开展关于探究教学的行动研究	5	4	3	2	1

五、结语

本文构建的理科教师对探究教学适应性评价指标体系既具有坚实的理论基础，又经过了专家的验证和相应的修改、完善，故能保证其科学性和有效性，可作为帮助促进理科教师对探究教学适应性的有力支持工具，供广大理科教师、相关的教师教育机构、教育管理部门和其他研究者参考与借鉴。

〔参考文献〕

〔1〕 谢绍平，刘美凤. 论教师适应探究教学过程中的三要

素〔J〕. 中小学教师培训，2016（2）：33.

〔2〕 夏征龙. 辞海〔M〕. 上海：上海辞书出版社，1999：2979.

〔3〕 靳玉乐，尹弘飏. 课程改革中教师的适应性探讨〔J〕. 全球教育展望，2008（9）：39.

〔4〕（美）威廉·威尔斯马，斯蒂芬·于尔斯. 教育研究方法导论（第9版）〔M〕. 袁振国译. 北京：教育科学出版社，2010：316.

〔5〕 李远远. 基于粗糙集指标体系构建及综合评价方法研究〔D〕. 武汉：武汉理工大学，2009：40—42.

（本文责任编辑：吴 娱）