

化工原理教学质量维度评价初步研究^{*}

潘鹤林, 黄 婕

(华东理工大学 化工学院, 上海 200237)

[摘要]文章采用修改的“大学教师教学效果评价问卷”对化工原理课程的课堂教学质量进行分析评价, 使用协方差结构模型进行维度分类及各维度间的因果关系分析, 发现七个维度间具有很强的因果关系。评价结构模型合理, 能够反映课堂教学质量对学生学习效果的影响, 对教学质量的提升有良好的促进作用。

[关键词]化工原理; 结构模型; 教学质量

Preliminary Study on the Evaluation of Teaching Quality Dimensions of Chemical Engineering Principles

Pan Helin, Huang Jie

(College of Chemical Engineering, East China University of Science and
Technology, Shanghai 200237)

Abstract: This paper analyzed and evaluated the classroom teaching quality of the course of chemical engineering principles by using the revised University Teacher Teaching Effect Evaluation Questionnaire. Using the covariance structure model for dimension classification and causal relationship analysis between the dimensions, it is concluded that there are strong causal relationships among the seven dimensions, and the structural model is reasonable, which can reflect the influence of teachers' classroom teaching quality on students' learning effects, and help to improve the teaching quality.

Key words: Chemical engineering principles; Structural model; Teaching quality

基于大数据的教学效果研究和应用已经引起各级政府和教育部门的重视。2015年, 国务院在《促进大数据发展行动纲要》中指出, 要“探索发挥

大数据对变革教育方式、促进教育公平、提升教育质量的支撑作用”; 2016年, 教育部在《教育信息化“十三五”规划》中强调, 要充分发挥教育大数据

[作者简介] 潘鹤林(1965-), 男, 教授, 硕士, 化工原理教学中心主任; 黄婕(1964-), 女, 教授, 博士, 教务处处长。

[通信作者] 潘鹤林, E-mail: panhl@ecust.edu.cn。

^{*} 基金项目: 华东理工大学 2017 教学研究项目“教学规律研究”专项(ZA1726111); “化工原理课程教学规律和方法”课题(2017)。

在教育管理平台建设和学习空间应用等方面的重要作用;2017 年,国务院在《新一代人工智能发展规划》中提出,要“开发立体综合教学场、基于大数据智能的在线学习教育平台”。“十三五”期间,大数据与教育的深度融合已成为必然趋势。

课堂教学是实现教学目标、完成教学任务的基本形式之一,也是学生获得知识、能力和素质的主渠道。课堂教学质量评价是教学工作的重要组成部分,也是学校教育评价的重要环节。国内有关课堂教学质量评价的学术研究已经较多^[1-3],而且呈日益增多的趋势,各高校也纷纷建立了各自的评价体系。20 世纪中期,发达国家对课堂教学质量评价进行了长期的研究和实践^[4-5],如美国人马什长期对教学评价进行研究,并于 1987 年提出了教师教学质量评价问卷(Student’s Evaluation of Educational Quality, SEEQ)^[6],该问卷至今仍被广泛应用。

化工原理课程是化工及其相近专业学生必修的一门基础核心课程,在高等数学、大学物理、四大化学等基础课程和专业课程之间起着承上启下的作用。该课程是自然科学领域的基础课程向工程学科专业课程过渡的入门课程,是化工科学发展的必然产物,其教学效果和质量关系着化工行业高素质人才的培养和行业发展前景。因此,化工原理课堂教学质量评价在化工专业特色高校中显得极为重要。本文利用 2016—2017 学年第二学期化工原理课程教学相关数据,以 SEEQ 为蓝本建立了评价维度结构,对课程教学效果评价进行了探索,分析了各维度间的相互影响关系,问卷分析结果具有较高的可信度。

一、研究方法

本研究采用修改的 SEEQ 进行数据收集^[6],通过分析问卷结果评价化工原理课堂教学质量。调查对象为华东理工大学化工原理课程教学班的 558 名大三学生,其中男生 302 名、女生 256 名(见表 1)。为了避免调查结果失真,我们剔除了考试违规学生、未完成课程学习(取消考试资格、缺考或缓考)的学生及考试成绩低于 50 分的学生,以保证调查数据满足正态分布且符合调查预

期,使调查结果维持较高的可信度。调查结果采用 SPSS 和 AMOS 软件进行数据分析,并建立了相应的维度模型进行验证,以探究教学效果各维度间的影响关系。

表 1 各专业人数分布

专业	人数		总人数
	男生	女生	
安全工程	16	9	25
环境工程	22	37	59
化学工程与工艺	110	71	181
轻化工程	20	16	36
生物工程	24	33	57
食品工程	25	23	48
油气储运工程	57	18	75
制药工程	17	31	48
资源循环科学与工程	11	18	29
总人数	302	256	558

二、问卷调查结果分析

调查问卷共包含 28 个问题,每题由“非常重要、不太重要、一般、比较重要和非常重要”5 个选项组成,每个选项与相应分值一一对应。分值采用五级评价,如表 2 所示。

表 2 五级模糊评价

选项	对应分值
非常重要	5
比较重要	4
一般	3
不太重要	2
非常重要	1

此外,根据问题的侧重点不同,我们将所有问题分为 7 个维度。1—5 题反映教与学的和谐程度,归属于维度 1;6—11 题反映教学内容,归属于维度 2;12—14 题反映教学热情与投入,归属于维度 3;15—18 题反映教与学的互动情况,归属于维

度 4;19—22 题反映教学管理情况,归属于维度 确性和各维度间的影响关系。

5;23—25 题反映学生的学习程度,归属于维度 6; (一)问卷整体数据结果分析

26—28 题反映学生的学习感受,归属于维度 7。 对问卷整体数据进行初步分析,可得出每一

在此基础上,我们建立了结构模型,探究模型的准 题的平均值,如表 3 所示。

表 3 各个维度评价结果平均值

维度 1		维度 2		维度 3		维度 4		维度 5		维度 6		维度 7	
题号	$\bar{X}_1$	题号	$\bar{X}_2$	题号	$\bar{X}_3$	题号	$\bar{X}_4$	题号	$\bar{X}_5$	题号	$\bar{X}_6$	题号	$\bar{X}_7$
1	4.1	6	3.9	12	4	15	4.2	19	4.1	23	4.2	26	4.2
2	4.3	7	3.8	13	3.9	16	4.2	20	4.2	24	4.1	27	4.4
3	4	8	4	14	4.1	17	4	21	4.2	25	4	28	4.4
4	4.1	9	4.1			18	4.3	22	4.3				
5	3.9	10	4.3										
		11	4.3										

从表 3 可见,每题得分为 4 分左右,最高达到 质量的影响较大。

4.3 分,最低为 3.8 分。其中,维度 4 至维度 7 的 (二)结构模型的验证

平均得分都大于 4 分,说明学生认为教与学互动、 我们对结构模型的适用性进行了验证,验证

教学管理、学习程度、学习感受这四个方面对教学 性因素分析结果见表 4。

表 4 验证性因素分析结果的常用拟合指数

χ^2	df	χ^2/df	CFI	GFI	AGFI	NFI	TLI	RMSEA
1 076.107	335	3.212	0.923	0.968	0.94	0.942	0.913	0.043

注: χ^2 为拟合优度指标;df 为自由度; χ^2/df 表示检验样本协方差矩阵和估算方差矩阵的相似度,此值越接近 2,模型拟合越好,样本较大时,值为 5 左右也可接受;CFI 为比较拟合指数,CFI>0.90 认为模型拟合较好;GFI 为拟合优度指数,GFI≥0.90 认为模型拟合较好;AGFI 为调整拟合优度指数,AGFI≥0.80 认为模型拟合较好;NFI 为规范拟合指数,NFI>0.90 认为模型拟合较好;TLI 为 Tucker-Lewis 指数,TLI>0.90 认为模型拟合较好;RMSEA 为近似误差均方根,RMSEA<0.05 表示模型接近拟合。

由表 4 可知,验证性因素分析结果的拟合指 有较高的可信度。

数 CFI、GFI、AGFI、NFI、TLI 都大于 0.9, (四)各维度模型结构的构建及验证

RMSEA 小于 0.05, χ^2/df 小于 3.5,这表明构建 根据课程教学内容和理论,教师的教学质量

的模型满足拟合优度模型的条件,且适配度良好。 会直接影响学生的学习效果。对于这种影响,本文从已区分的 7 个维度出发,提出三种假设的结构模型,构建了 7 个维度间的相互影响关系,并进行了优化验证。

(三)数据的信度检验

我们对各个维度作因素载荷分析和信度检验,结果见表 5。

由表 5 可知,问卷调查中所有问题的指定因素载荷都大于 0.7,而每一维度的一致性系数 α 都大于 0.8,这表明每个问题项在指定因素上具

模型一:教与学和谐、教学内容、教学热情 3 个维度通过教与学互动、教学管理、功课程度间接影响学习感受,模型维度之间的结构关系如图 1 所示。

表 5 7 个维度的因素载荷

维度 1	F1	维度 2	F2	维度 3	F3	维度 4	F4	维度 5	F5	维度 6	F6	维度 7	F7
1	0.742	6	0.768	12	0.801	15	0.812	19	0.846	23	0.871	26	0.892
2	0.828	7	0.815	13	0.827	16	0.78	20	0.853	24	0.869	27	0.92
3	0.79	8	0.826	14	0.817	17	0.787	21	0.839	25	0.787	28	0.878
4	0.773	9	0.785			18	0.802	22	0.836				
5	0.712	10	0.732										
		11	0.728										
α	0.826		0.866		0.847		0.805		0.865		0.821		0.878

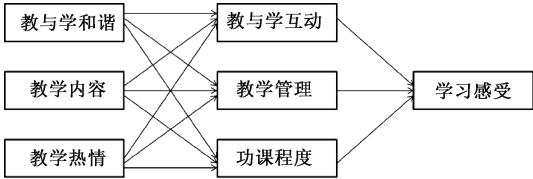


图 1 各维度的影响关系模型一

模型二:教与学和谐和教学内容维度通过教与学互动、教学管理、教学热情和功课程度间接影响学习感受,模型维度之间的结构关系如图 2 所示。

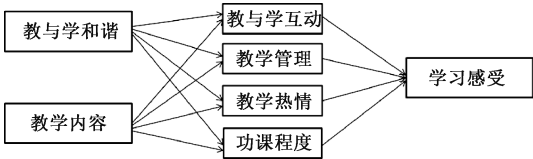


图 2 各维度的影响关系模型二

模型三:教与学和谐、教与学互动、教学热情、教学内容 4 个维度通过教学管理、功课程度间接影响学习感受,模型维度之间的结构关系如图 3 所示。

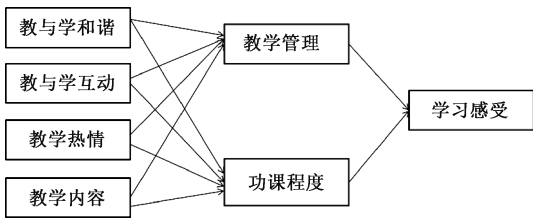


图 3 各维度的影响关系模型三

我们用协方差结构模型的方法,对三种假设模型进行了分析,得到的模型拟合参数见表 6。

表 6 中的数据说明:三个模型各项拟合参数基本相近,且符合模型拟合要求。从拟合参数来看,拟合指标 χ^2 和 χ^2/df 的值略有差异,其他拟合指标参数值基本接近。这表明三个模型都能反映教学效果的实际情况,其中模型一中有 3 个直接原因和 3 个间接原因,更能合理反映教学过程 中的各因素对教学效果的影响。因此,我们选择模型一进行各维度影响程度大小的检验。

表 6 7 个维度的结构模型拟合参数

模型	χ^2	df	χ^2/df	CFI	NFI	TLI	RMSEA
模型一	1076.107	335	3.212	0.923	0.942	0.913	0.043
模型二	1109.910	337	3.294	0.919	0.938	0.910	0.044
模型三	1070.170	334	3.204	0.923	0.942	0.913	0.043

(五)模型的进一步验证

对模型一进行进一步检验分析,结果如表 7 所示。由表 7 可见,模型一的临界比值大于 2.58,且回归系数大于 0.05,因此该模型的系数检验结果为显著,即教与学和谐、教学内容、教学

热情对教与学互动、教学管理、功课程度有显著的影响,教与学互动、教学管理、功课程度对学习感受有显著的影响。模型一的结构及各维度之间的因果关系较为合理,这也进一步验证了其是最恰当的模型。

表 7 模型一中各维度之间的影响程度及检验结果

结果	原因	回归系数	标准误	临界比值	标准化系数
教与学互动	教与学和谐	0.198	0.023	8.609	0.389
教学管理	教与学和谐	0.203	0.036	5.639	0.005
功课程度	教与学和谐	0.631	0.029	21.759	0.300
教与学互动	教学内容	0.526	0.026	20.231	0.420
教学管理	教学内容	0.413	0.025	16.520	0.264
功课程度	教学内容	0.262	0.034	7.706	0.428
教与学互动	教学热情	0.419	0.018	23.278	0.206
教学管理	教学热情	0.541	0.027	20.037	0.392
功课程度	教学热情	0.72	0.023	31.304	0.478
学习感受	教与学互动	0.618	0.029	21.310	0.357
学习感受	教学管理	0.705	0.036	19.583	0.048
学习感受	功课程度	0.503	0.031	16.226	0.095

三、初步研究结果和教学改进措施

本次调查将修改的 SEEQ 中的 28 道题分成教与学和谐、教学内容、教学热情、教与学互动、教学管理、功课程度、学习感受 7 个维度,各拟合指数符合理想模型要求,并且具有较好的构想效度和可信度。

进一步,我们通过结构模型验证,得出了 7 个维度之间的因果关系,即教与学和谐、教学内容、教学热情通过教与学互动、教学管理、功课程度间接影响学习感受,从而证明教师的教学效果直接或间接影响学生的学习效果。

分析结果表明,大部分学生认为教师各方面对教学效果的影响都比较重要,教师的教学热情和教学方式直接影响学生的学习程度和感受。在实际教学过程中,任课教师应该增强教学热情,将课程大纲、教学内容牢记于心。另外,教学方式也是非常重要的,教师应该摒弃传统的“师授生承”模式,积极探索讨论式、启发式、混合式教学模式的应用,以学生为中心展开教学。需要说明的是,教学模式和教学方式涉及较多内容,本文提及的教学模式和教学方式涵盖在教学内容、教学热情、

教与学互动、教与学和谐等维度之中。
(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

[1] 孟庆茂,刘红云.大学教师教学效果评价维度结构及影响因素研究[J].心理科学,2003,26(4):617-619.

[2] 李宝斌,许晓东.高校课堂教学效果的教师评价维度探究[J].中国大学教学,2011(8):65-68.

[3] 戴俊.应用型高校课堂教学效果影响因素分析[J].百色学院学报,2015,28(2):146-151.

[4] Petchers M K, Chow J C. Interpreting students' course evaluation:A look at the underlying conceptual dimensions[J]. Journal of Teaching in Social Work, 1988,2 (2):51-61.

[5] Marsh H W, Dunkin M J. Students' evaluation of university teaching: A multidimensional perspective in: J.C.SMART (Ed.) Higher education handbook of research and practice[M]. Vol.8(1992),(New York Agathon Press)

[6] Marsh H W. Students' evaluation of university teaching: Research findings, methodological issues, and directions for future research[J].International Journal of Educational Research,1987,11(3):253-388.