

# 高中物理教师科学观调查分析与启示\*

党越

(遵义市教育科学研究院 贵州 遵义 563000)

石红

(贵州师范大学物理与电子科学学院 贵州 贵阳 550000)

(收稿日期:2021-04-28)

**摘要:**对某市高中物理教师科学观念调查分析发现.总体来说,高中物理教师科学观念陈旧,对科学本质缺乏了解,特别是对科学定律和科学理论方面的知识尤为欠缺;高中男、女物理教师科学观念存在显著性差异;高中物理教师科学观念水平与学校、教龄、职称无关.基于此,建议从转变教育评价理念、完善教师科学本质知识结构、改进教学行为三方面培养高中物理教师科学观念.

**关键词:**科学观 科学本质 物理教师 调查分析

师生良好的科学观,不仅能帮助学生建构清晰的科学概念,也可以培养学生正确的科学态度与责任感.教师的教学行为受自身的教学观念支配,高中理科教师正确的科学观对于学生学习科学有着重要的意义.近年来,随着新一轮高中课改的到来,我国陆续颁布、修订高中各科课程标准.其中,高中物理课程标准明确将科学本质作为学科课程目标以及学生物理核心素养的重要组成.

一直以来,我国关于科学观念教育的研究主要集中在有关科学观念调查量表的设计、相关科学观念课程的开发、师生科学观念水平的调查等<sup>[1~4]</sup>.虽然相关研究历经20多年,但高中物理教师科学观念是否得到改善,必须进行针对性的实地调查,以期为新一轮的高中课程改革提供参考依据.

## 1 研究内容与方法

### (1)调查工具

本次教师科学观水平的调查研究量表根据美国萨拉尔大学梁玲博士的SUSSI量表改编而成<sup>[5]</sup>.该量表采用里克特5点式问卷形式,内容由科学理论的改变、社会对文化科学的影响、科学研究中的想象力和创造力、科学定律和科学理论、观察结果的特征、科学研究的步骤6个维度组成.将总量表得分

80分、分量表得分13.5分为中间分数,高于中间分数表示该教师具备良好的科学观念,得分低于中间分数表示该教师科学观念陈旧、不合格.

### (2)调查对象

选取西南地区教育、经济较好的某市15个县(区、市),46所普通高中学校245名物理教师为调查对象.样本基本情况见表1.

表1 调查样本基本情况

类别	项目/人数	所占百分比/%
学校类型	省一类/28	11.4
	省二类/66	26.9
	省三类/151	61.6
性别	男/200	81.6
	女/45	18.4
职称	初级/99	40.4
	中级/81	33.1
	高级/65	26.5
教龄	5年以下/62	25.3
	5~15年/87	35.5
	15年以上/96	39.2

### (3)调查量表的信、效度和区分度分析

正式调查前随机抽选两所学校,发放量表127

\* 2018年贵州省教育科学规划重点课题“高中生科学态度与责任感现状的调查研究——以遵义市部分高中学校为例”阶段性研究成果,课题编号:2018A024

份,回收量表 127 份.剔除无效量表 6 份,剩余有效量表 121 份.利用 SPSS22.0 软件对量表各项指标进行分析验证.得出该量表Cronbach's $\alpha$ 系数为 0.850,说明该量表具备良好的信度.

采用因子分析检验该量表的结构效度.特征值大于 1 的因子有 6 个,从第 1 个因子到第 6 个因子特征值分别为 5.559,2.950,1.470,1.277,1.144,1.109,分别占比 23.162%,12.290%,6.126%,5.322%,4.767%,4.622%,6 个因子可以解释总变异数的 56.289%,与该量表 6 个维度相吻合,说明该量表具备良好的结构效度.

将成绩在前 27%的问卷列为高分组,后 27%的问卷列为低分组.采用独立样本 T 检验对高、低分两组的平均分同质化差异情况进行区分度分析.高、低分组显著性概率值  $P=0.00<0.05$ ,存在显著性差异,说明该量表具备良好的区分度.

表 2 高中理科教师科学本质观水平整体情况

维度	题号	均值/分	维度均值/分	维度	题号	均值/分	维度均值/分
科学理论 的改变	1	3.97	13.79	科学定律和 科学理论	13	1.97	10.29
	2	3.44			14	2.65	
	3	3.71			15	2.10	
	4	2.67			16	3.57	
社会对文化科 学的影响	5	3.96	13.38	观察结果 的特征	17	3.76	12.80
	6	3.83			18	3.51	
	7	2.46			19	2.91	
	8	3.13			20	2.62	
科学研究中的 想象力和创造力	9	3.68	14.70	科学研究 的步骤	21	1.87	13.28
	10	3.94			22	3.34	
	11	3.62			23	4.07	
	12	3.46			24	4.00	
总分均值/分						78.28	

进一步分析表 3 可知,在科学理论的改变维度,有 50.60%的教师认为建立在准确地实验基础上的科学理论是不会改变的,有 21.60%的教师对此不确定.这说明有 72.2%的教师对科学的发展性缺乏了解.实际上,科学知识是动态发展的,已有的实验数据也可能被新的科学理论所解释.

在社会对文化科学的影响维度,有 62.00%的

## 2 调查结果与分析

### 2.1 高中物理教师科学本质观水平整体情况

从表 2 和图 1 可知,在参与调查的 245 名高中物理教师中,科学观念总体得分以及社会对文化科学的影响、科学定律和科学理论、观察结果的特征、科学研究的步骤这 4 个分维度得分分别为 78.28,13.38,10.29,12.82,13.28,均低于中间分数.在第 4,7,13,14,15,19,20,21 题的均值得分在 3 分以下,仅有 40.0%的教师得分在 80 分以上.以上数据说明高中物理教师科学观念水平不高,对科学的本质缺乏准确了解.

各维度水平高低依次为科学研究中的想象力和创造力>科学理论的改变>社会对文化科学的影响>科学研究的步骤>观察结果的特征>科学定律和科学理论.

教师认为全世界的科学家都以相同的方式进行科学研究,因为科学是不因社会文化而异的,有 11.8%的教师对此不确定.这说明有 73.8%的教师对科学、社会、文化之间的关系缺乏了解.科学家作为社会的一份子,他们的价值观肯定会受到政治、经济、文化方面的影响,从而影响科学研究的方式.

在科学定律和科学理论维度,有 80.4%的教师

认为科学理论本来就存在于自然界中,是科学家们在科学探究中将其挖掘出来,有8.2%的教师对此不确定.这说明绝大部分教师对科学知识具备主观性、创造性不了解.有51.8%的教师认为科学理论被反复证实,就会成为定律,20.00%的教师对此不

确定.可见,绝大多数教师无法区分科学定律和科学理论之间的关系.实际上,科学定律与科学理论是属于两种不同类型的知识,前者描述的是两个或多个科学概念之间的关系,后者是解释各种科学事实或规律的.两者是不能进行转换的.

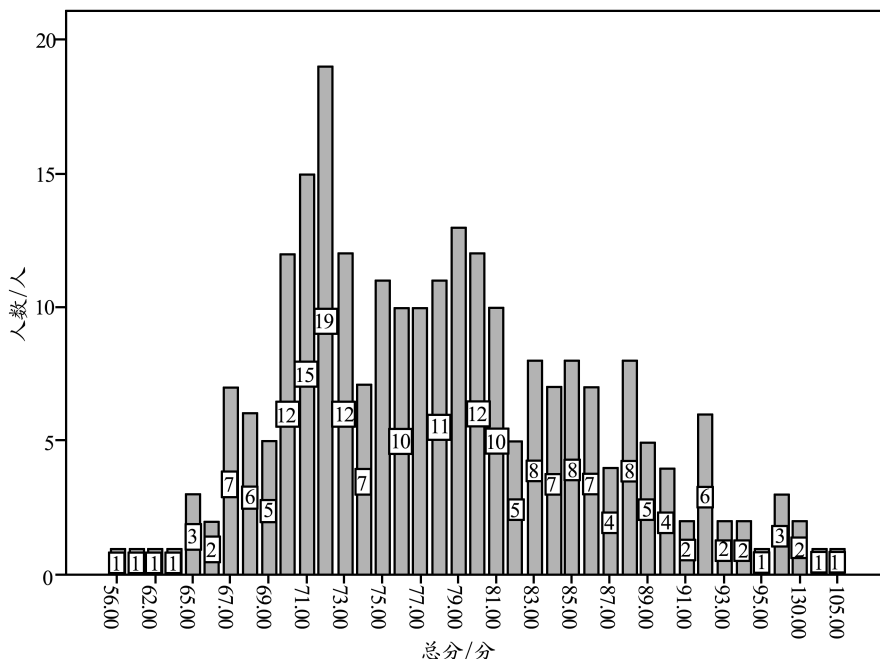


图1 总分频次分布图

表3 典型题型选项分布比例表

题号 \ 选项	4	7	13	14	15	19	20	21
完全不同意/%	11.8	8.2	6.9	10.2	3.7	14.7	7.8	2.4
基本不同意/%	15.9	18.0	4.5	18.0	7.3	20.8	16.3	5.3
不确定/%	21.6	11.8	8.2	20.0	12.2	18.4	21.2	9.0
基本同意/%	28.6	35.5	40.0	30.6	49.0	33.5	40.0	42.9
完全同意/%	22.0	26.5	40.4	21.2	27.8	12.7	14.7	40.4

观察结果的特征维度的特点表明大多数教师对科学研究具有经验性,对科学知识的产生由创造性思维和科学方法共同作用的相关科学本质知识缺乏了解.实际上,任何实验观察都受一定理论或理论上的倾向的影响,观察不可能发生在理论之前.所以,不同的科学家即使观察到相同的实验现象,也可能得到不同的实验结果和数据.

在科学研究的步骤维度方面,结果表明,有83.3%的教师认为在形成和验证理论时,科学家应

该按照通用的的科学研究程序进行,有9.0%的教师对此表示不确定.实际上,科学研究方法的多样性决定了并不是所有的科学研究都应该按照通用的研究范式进行.

### 2.2 不同类别高中物理教师科学观念水平差异分析

采用单因子多变量分析方法分别对性别、层次、教龄、职称对高中物理教师科学观念水平的影响进行分析,见表4和表5.

表4 不同性别、学校层次物理教师科学本质观水平表

项目 \ 维度	男 M/分	女 M/分	Sig	一层次 M/分	二层次 M/分	三层次 M/分	Sig
科学理论的改变	13.95	13.13	0.07	14.89	13.01	13.94	0.00
社会文化对科学的影响	13.45	13.09	0.39	13.36	13.65	13.26	0.59
科学研究中的想象力和创造力	14.92	13.73	0.02	14.04	14.53	14.90	0.37
科学定律和科学理论	10.32	10.20	0.74	9.96	10.60	10.22	0.35
观察结果的特征	12.80	12.89	0.82	13.04	12.72	12.81	0.86
科学研究的步骤	13.39	12.87	0.14	13.39	13.48	13.19	0.61
总分	78.82	75.91	0.03	78.67	78.01	78.32	0.93

表4的数据表明,男性与女性物理教师科学观念水平均值分别为78.82和75.91,均值差异系数为0.03( $P < 0.05$ ).说明不同性别的物理教师对科学本质不了解,科学观念水平存在明显差异,进一步分析可知,高中男、女物理教师在科学研究的想象力和创造力维度差异明显,与女性教师相比,男性教师均分高出1.19分.

一、二、三层次高中物理教师科学观念水平得分分别为78.67,78.01,78.32,均值都没有达到80分的合格了解水平,说明各层次学校教师对科学的本质还不了解.各层次显著性差异系数为0.93( $P > 0.05$ ),没有显著性差异,说明各层次高中学校物理教师科学观念水平几乎相同,高中物理教师的科学观念水平,不随着任教学校的不同而不同.

表5 不同教龄、职称理科教师科学本质观水平表

项目 \ 维度	5年以内 M/分	5~15年 M/分	15年以上 M/分	Sig	初级 M/分	中级 M/分	高级 M/分	Sig
科学理论的改变	13.85	13.81	13.75	0.61	13.67	14.00	13.75	0.72
社会文化对科学的影响	13.94	13.38	13.02	0.76	13.74	13.25	13.00	0.17
科学研究中的想象力和创造力	13.87	13.91	14.48	0.07	14.27	15.27	14.65	0.11
科学定律和科学理论	10.82	10.20	10.05	0.09	10.83	9.82	10.10	0.00
观察结果的特征	12.65	12.75	12.98	0.67	12.77	12.64	13.09	0.53
科学研究的步骤	13.61	13.37	13.01	0.20	13.48	13.22	13.08	0.46
总分	79.26	78.46	77.49	0.41	78.76	78.19	77.68	0.72

表5的数据表明,不同教龄、职称的教师科学观念水平均值都未超过80,均值差异系数分别为0.41和0.72( $P > 0.05$ ),说明不同职称、教龄教师科学观念水平没有显著性差异,对科学本质均不了解.

同.调查结果表明,尽管国内对于教师科学观念的相关研究已开展20年,但在物理教师科学观念水平提升方面,效果并不明显.一直以来,受高考升学压力的影响,绝大多数教育管理部门、高中物理教师注重对学科试题、教材分析、班级管理策略等方面的研究,往往忽视科学观念对于学生科学素养形成的重要意义,使得提升教师科学观念的相关策略无法得到落实.

### 3 结论与启示

#### 3.1 结论

(1)高中物理教师科学观念水平有待提高

有60%的物理教师科学观念水平得分未超过80,全体物理教师科学观念水平得分为78.28.特别是对科学定律和科学理论方面的知识尤为欠缺,与中间分值相比少3.21分.可见,高中物理教师科学观念处于较低水平,这与之前国内类似研究结论相

(2)高中男女物理教师科学本质观存在显著性差异

高中男性物理教师比女性物理教师科学观念水平平均分高2.91,存在显著性差异.具体来说,男、女理科教师在科学研究中想象力和创造力存在显著性

差异.值得注意的是,这与文献[4]的调查结论有所不同.其中原因可能是:

1)调查样本不同.较与之前调查,本次调查样本量大,涉及学科面广,调查样本更具代表性.

2)科学本质观的性别差异.在对科学研究的看法上,男性教师相较于女性教师,更富有创造力和想象力,更倾向于打破常规思维进行科学研究.女性理科教师则更注重科学研究过程中的规范性与严谨性.

3)高中物理教师科学观念水平与学科、学校、教龄无关.

不同学科、学校、教龄的高中物理教师均对科学本质缺乏了解,科学观念水平无显著性差异.说明,高中理科教师科学观念水平的高低,不随学校层次、所在区位、任教时长有所改变.

### 3.2 启示

#### (1)转变教育评价理念

各级教育管理部门应通过改进行政考核评价机制,助力破解社会“唯分数”论的不良教育评价氛围.应引导一线教育机构认识科学本质教育的实际意义,重视师生科学观念这类难以量化评价的科学教育内容,促进高中理科教师课程价值观从单一的重学科知识、习题讲解,轻学生科学素养培养的观念,向多维的课程价值观念转变.

#### (2)培养教师正确的科学本质观念

完善教师科学本质的相关知识结构,引导高中理科教师认识科学本质观对于学生学习科学的重要价值.各级教研机构应改良传统的教研方式,通过举办

系统的科学哲学相关专题讲座,使高中物理教师传统的科学本质观向建构主义科学本质观转变,从而改变教师的教学行为与方式,提升学生的科学本质观.

(3)重视课程标准在学科教学中的作用,改变教师的教师的教学行为

课程标准作为学科教学开展、评价、改革的重要依据,在学科教学中起到统领作用.随着我国科学本质教育的发展,2017版高中物理课程标准已将科学本质教育作为学科课程目标之一,这较以前已经是长足的进步.但目前教学一线仍有不少教师对课标重视不够.各级教育管理部门应大力引导教师重视课标、研读课标,将课程标准对于科学本质教育的要求落到教学实际,做到教、学、评与学科课程标准一致.鼓励教师深挖教材中适合科学本质观培养的学科内容,采用HPS教学模式,开展以培养学生科学本质观为目的的听、授、评课等相关主题教研活动.

### 参考文献

- 1 陈维霞,陈娴.中学物理教师科学本质观的调查研究与思考[J].物理教师,2014,35(6):66~68
- 2 田春风,郭玉英.高中物理教学中科学本质教育的现状与建议——基于对一线教师的调查研究[J].课程.教材.教法,2010,30(3):45~49
- 3 邓华.中学物理教师科学本质观的研究[D].南京:南京师范大学,2008
- 4 曹静.初中科学教师科学本质观的现状调查研究[D].重庆:重庆师范大学,2007
- 5 黄晓,徐爽,高琦.中、美科学教材中科学本质内容与呈现评析[J].教育科学研究,2020(11):51~57

(上接第94页)

### 6 结束语

在新课程标准要求、高考模式发生变化的背景下,出众的物理课堂教学能力是师范生提升自身的就业竞争力和岗位胜任力的关键,而地方高校作为培养中学师资力量的基地,需清楚师范生课堂教学技能方面存在的问题,并掌握问题产生的原因,从而改进师范生的培养方案,充分利用好智慧教室等有利教学资源,有效地提升地方高校物理师范生课堂教学技能水平具有重要的现实意义和积极作用.

### 参考文献

- 1 丁胜和.高校智慧教室建设与优化措施[J].中国高新科

技,2020(23):159~160

- 2 何裕丽,陈健辉.地方高校生物师范生课堂教学技能培养初探[J].高教学刊,2021(3):156~159
- 3 吴登平,于军,陆霁.物理师范生教学技能发展研究[J].物理教学探讨,2019,37(6):72~77,80
- 4 魏晓俊.数字化微格教学在高校师范生教学技能培养中的应用思考[J].软件导刊(教育技术),2017,16(9):66~67
- 5 田玉萍.师范生教育技能培养路径研究[J].科技风,2020(29):67~68
- 6 孙咏萍,冯杰.物理师范生“工匠精神”塑造与高技能人才培养模式及途径研究[J].物理通报,2020(7):17~20
- 7 汪桂欣.基于职业技能竞赛平台的物理师范生教师职业技能培养刍议[J].科技经济导刊,2020,28(32):183~184