

基于“情思行”课堂模式的高中生科学思维培育研究*

宋茂闯

(江门市第一中学 广东 江门 529000)

曾斌

(广东实验中学 广东 广州 510000)

(收稿日期:2022-10-22)

摘要:构建更加有效的“情思行”高中物理课堂模式,完善以“思维”为核心,以“情感”为纽带,以“实践”为途径的高效课堂结构.将基于该模式的高端备课优化策略引入一线教学.在样本班级中进行具体的实证研究,包括测验卷设计和相应数据统计分析,检验基于“情思行”课堂模式对培育高中生科学思维素养的积极作用.

关键词:情思行;科学思维;课堂模式;高端备课

1 引言

在新一轮基础教育改革的宏观背景下,在新时代教育方针和“立德树人”根本任务的指引下,高中物理课堂成为培育和发展高中生物理学科核心素养的主阵地.将物理课堂教学内容与情境创设相结合,优化高中物理教学情境创设,成为培养高中生物理学科核心素养的重要教学策略.在新课标高中物理核心素养体系框架中,物理“科学思维素养”处于十分突出的地位.与2003版旧课程标准侧重于学习目标不同,2017版新课程标准更加注重学生的科学思维和科学实践,对高中物理课程的实践学习目标作出了更高层次的明确要求.“情境”“思维”“实践”已经成为新一轮高中物理课程改革的核心关键词^[1].

“情思行”课堂模式,就是在新课标指引下的新型课堂模式,该模式要求创设目标清晰和新颖有趣的情境,充分挖掘情境的教育价值,整体规划课堂教学中的情境创设,引导学生主动提出并探究有价值的原始物理问题,激发学生积极思考和自主学习的意识,让学生在情感和潜意识上积极向上乐学好学.

如何将“情思行”课堂模式更好地应用于高中物理一线教学?如何基于该课堂模式培育学生科学思维素养?本研究做了一些有益的尝试,例如倡导

教师通过高端备课策略,创设更高契合度和吸引力的新颖教学情境,坚持重构和优化符合新课改理念的课堂教学设计,充分调动学生相关经验和学习物理的热情,营造宽松的学习氛围和环境,培育和发展学生物理核心素养.

2 基于“情思行”课堂模式的优化策略

高中物理传统课堂教学中,教师注重物理知识和课本例题的讲解,照本宣科居多,课堂沉闷且低效.尤其是备受诟病的填鸭式教学和题海战术,只能扼杀学生的学习热情和创新潜能,不利于学生物理核心素养的培育和发展.要改变这样的课堂现状,需要一线物理教师革新思想,认真学习新课程核心素养理念,探索契合新课程改革的新课堂模式.

与传统课堂形成鲜明对比的“情思行”课堂,是学科素养培育和思维发展的高效课堂,通过情境创设引起学生的兴趣和积极思考,这是一个产生问题的过程,学生在教师的指导下,积极分析问题,引起科学思维火花,在思维的碰撞中学生积极动手实践尝试问题解决.

2.1 基于“情思行”模式的高端备课策略

基于“情思行”课堂模式的高端备课策略是融合课程论与教育心理学理论而提出的一种高效策

* 广东省教师培训中心专项课题阶段性研究成果,编号:GDSP-2021-E001;广东省教育规划课题研究成果,项目编号:2022YQJK646.
作者简介:宋茂闯(1983-),男,硕士,中学一级教师,主要从事中学物理教学与研究.

略,以最新视角重构物理课堂设计,要求为学生设立各种全过程情境体验的学习程序,体现从“必备知识传授到关键能力显化,再到学科核心素养渗透”的新理念.

将高端备课策略更好地融合于“情思行”课堂模式中,需要教师不断锤炼专业能力,能将原始物理问题呈现给学生,根据创设问题情境的变化,恰当设置相应的问题链,调动学生的主动参与度.根据学情的不同,动态调整学生增加参与课堂的深度、广度.围绕着具有针对性的主题,始终锚钉教学素养目标的达成,坚持运用启发式,更好地调动学生的物理思维.

在“情思行”课堂实践中融入高端备课策略和理念,旨在促进和帮助学生进行有意义学习.传统物理教学和备课受教学方式的限制,使课堂存在明显的教学缺陷,不利于学生物理科学思维的培养.“情思行”课堂与高端备课策略下的有意义学习,将新知识与学生认知结构中已有观念建立实质性联系,把已有观念包含于高阶水平的新概念下^[2].

将高端备课策略与“情思行”课堂实践深度融合,需要注重教学逻辑性与学生思维逻辑性的一致性,课堂教学的设计逻辑是影响教学效果的一个重要因素.“情思行”课堂有清晰的课堂逻辑路线,教学中始终关注学生的“最近发展区”,真正地体现循序渐进教学过程设计原则,利于培养和提高学生科学思维素养.

2.2 基于“情思行”模式的深度学习策略

基于“情思行”模式的深度学习策略,是一种主动的、寻求联系与理解、寻找模型与证据的包含高水平认知的教学方式,与之相对应的是机械学习和记忆孤立信息的浅层学习方式.深度学习策略是通过让学生真正理解学习内容促进长期保持,从而使学生能够提取所学知识解决不同情境的新问题.

深度学习策略倡导教师鼓励学生用批判性思维学习新物理知识,并将其客观地融入到原来的科学认知和思维结构中,能将知识从已有物理知识体系迁移运用到新学习的情景中,并制订出关于解决物理问题的方案.

融入深度学习策略的“情思行”课堂,强调对已有学科知识、观念的认识和理解,学生通过学习能深刻地了解生活中知识的内涵和本质,加深对一些更深层次的知识 and 复杂物理观念的认识和理解.“情思行”课堂模式构建一个优化平台,激发学生学习兴趣和潜能,让学生积极主动进行学习.学生进行学习时,对已有知识体系进行积极主动的内化,积极建构并形成新的知识和思维体系.“情思行”课堂中学生会对学习的情景有更深刻的理解,在新的学习情景中分析判断差异并将知识从科学思维的角度迁移到实际运用中.

基于“情思行”课堂模式的深度学习策略,其核心目标是促进学生高阶科学思维素养的发展,深度学习策略的本质特征是深度思维.实施深度学习要在学科大的知识结构下展开设计.分析学科知识、思想方法、育人价值等,并形成与之相适应的符合学生、学科、学习特点的教学内容体系;并利用复习、总结、反思等方法促进学生建立所学知识与已有知识之间的联系,实现积极主动地自主建构,形成合理的认知结构.

基于“情思行”课堂模式的深度学习策略,在问题分析过程中教师积极引导启发学生,鼓励学生深度学习,灵活运用多种思维方法,要求高中生在学习过程中,积极参与分析判断、科学推理和科学论证等科学思维过程,让学生从原来被动接受者变成主动发现者.

3 实证研究过程

本课题研究将“情思行”教学模式应用于高中物理一线教学实践,在广东省江门市某重点中学高一两个平行班进行了实证研究教学.

(1) 前测. 提前编制好科学思维素养测验卷(一),考虑到样本班级的实际学情,从一线教学实际出发,为了保证测验的有效性,在高一刚入学的学生中对样本班级进行测验,测验成绩作为前测成绩.前测目的是掌握学生科学思维素养在研究前的综合情况,检验两个班级科学思维素养是否处于同质水平.具体成绩差异检验分析如表1所示,对照组和实验组前测成绩直方图如图1和图2所示.

表1 独立样本检测

		同质性检验		t - test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2 - tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95%CI	
									Lower	Upper
前测	Equal variances assumed	0.124	0.725	-0.224	103	0.823	-0.352	1.570	-3.465	2.762
	Equal variances not assumed			-0.224	102.876	0.823	-0.352	1.569	-3.464	2.760

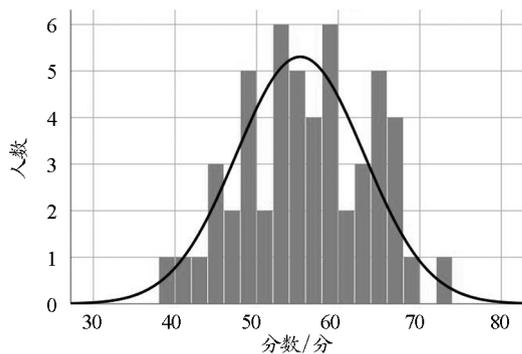


图1 对照组前测成绩分布

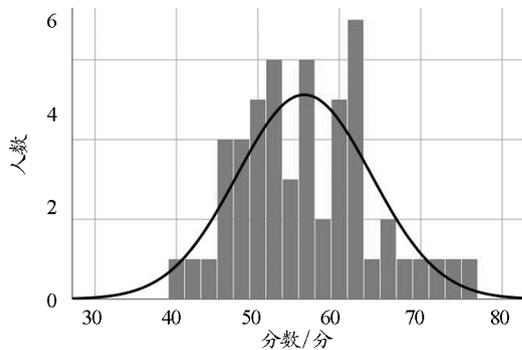


图2 实验组前测成绩分布

两个班的前测成绩分布符合正态函数分布,在前测中,对实验组和对照组的物理科学思维素养成绩进行独立样本 t 检验,从而确保两组样本在实验之前处在同一水平。

结果显示,在进行实验干预之前,实验组与对照组的平均物理科学思维素养测验成绩并不存在统计学意义上的显著性($t = -0.224, df = 103, P = 0.823 > 0.05$),实验班和对照班的测验卷前测成绩所代表的科学思维素养水平差异不显著。以上统计分析说明参与实验的两个样本班,符合统计学样本要求。本学期这两个班的物理课都由笔者担任,课程内容和教学实践进度安排基本相同,也非常契合研究要求。

(2) 在高中物理教学中以培养学生的科学思维素养为主导,基于“情思行”课堂模式,应用高端备课策略和深度学习策略,重新优化设计物理教学的课堂,对实验班开展基于“情思行”教学课堂模式实践活动。对照班则按照日常教学计划要求,进行常规教学^[3]。

(3) 后测。提前编制好科学思维素养测验卷(二),制订评分标准,并多次修改完善。分别对两个班级进行科学思维素养的测评,具体测验时间安排在高一第一学期期末考试前,并进行统计分析。

对实验班和对照班的前后测成绩分别进行配对样本 t 检验,如表 2 和表 3 所示。

表2 对照组配对样本 t 检测

Pair		Paired Differences					t	df	Sig. (2 - tailed)
		Mean	SD	SE	95% CI				
					Lower	Upper			
Pair 1	后测-前测	6.077	8.345	1.157	3.754	8.400	5.251	51	0.000

a. 组 = 0

表3 实验组配对样本t检测

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	SD	SE	95% CI				
					Lower	Upper			
Pair 1	后测-前测	12.453	9.196	1.263	9.918	14.987	9.859	52	0.000

a. 组 = 1

结果显示,对照组在实验前的平均科学思维素养测试成绩为 55.35,SD=7.821,在实验后的平均成绩为 61.42,SD=15.993. 配对样本 t 检验显示,即使对照组在不经过实验干预的前提下,经过一段时间学习,成绩变化也依然具有统计学意义上的显著性($t=5.251, df=51, P<0.005$). 说明高中阶段是学生科学思维素养快速发展的时期. 随着年龄增长,高一学生在长达一个学期的课程学习后,特别是在物理等理科课程的积极影响下,学生的科学思维素养普遍都会有发展和提高.

对于实验组而言,在前测中的思维测试平均成绩为 55.77,SD=8.255,在后测中的平均成绩

为 68.15,SD=16.981. 配对样本 t 检验显示,在实验干预的前提下,经过一段时间的学习,实验组成绩的提升具有统计学意义上的显著性($t=9.859, df=52, P<0.005$).

表 4 和表 5 数据表明,对照组的物理科学思维素养成绩平均值为 61.42(SD=15.993),实验组的物理科学思维素养成绩平均值为 68.15(SD=16.981). 方差同质性检验显示,两组数据方差同质; $F=0.627, P=0.430$. 独立样本 t 的检验显示; $t=-2.089, df=103, P=0.039<0.05$,差异显著. 可以说明,实验组平均物理科学思维素养测验成绩显著高于对照组的测验成绩.

表4 描述性统计

		N	Min	Max	Mean	SD	Skewness		Kurtosis	
							Statistic	SE	Statistic	SE
后测验成绩	对照组	52	24	90	61.42	15.993	-0.295	0.33	-0.5	0.65
	实验组	53	32	98	68.15	16.981	-0.197	0.327	-1.017	0.644

表5 后测成绩t检验分析

	t	df	P value	Mean Difference	SE	95% CI	
						Lower	Upper
成绩	-2.089	103	0.039	-6.728	3.22	-13.115	-0.341

根据独立样本 t 检验差异显著性分析,实验班相对于对照班物理科学思维素养后测成绩差异显著,整体科学思维素养测验成绩有了更大程度的提高. 实验班比对照班物理科学思维素养方面进步更大. 基于“情思行”课堂模式对实验班教学效果是明显的. 基于该课堂教学模式的高端备课和深度学习策略,可以更好促进学生物理科学思维素养的培育和发展.

4 研究总结

本研究以新课程改革核心素养理念为指导,结合笔者一线教学实践,尝试在高中物理教学中,实施基于“情思行”课堂模式的教学优化策略,并进行相关实践来检验.

“情思行”课堂模式以“思维”为核心,以“情

(下转第 22 页)

- [5] 张利巍,秦显荣,李伟. 利用牛顿环检验光学元件表面质量实验论证[J]. 黑龙江科技信息,2014(12):50.
- [6] 郭中华,郑隆举. 变形牛顿环装置干涉结果的仿真模拟[J]. 大学物理实验,2013,26(2):77-81.
- [7] 张学龙,张国营. 不同透镜组合的牛顿环公式的一般形式[J]. 淮北煤师学报,1999,20(4):36-39.
- [8] 武旭华,陈宇,仇加豪. 基于 ZEMAX 的变形牛顿环装置仿真分析[J]. 大学物理实验,2017,31(1):111-114.
- [9] 张丽颖,顾菊观. 基于 Mathematica 的牛顿环干涉与折射率关系的讨论[J]. 广州物理,2021,34(4):81-86.

Study on the Interference Pattern of Newton Ring-Like with the Combination of Conical Surface and Paraboloid

ZHANG Liying

(School of physics and electronics, East China Normal University, Shanghai 200062;

School of Science, Huzhou Teachers College, Huzhou, Zhejiang 313000)

GU Juguan XU Haibin

(School of Science, Huzhou Teachers College, Huzhou, Zhejiang 313000)

Abstract: on the basis of ordinary (typical) Newton ring, the interference pattern of Newton ring-like composed of conical surface formed by linear rotation and paraboloid or plano convex (plano concave) lens formed by quadratic function rotation is discussed. The formulas of optical path difference and light intensity of Newton ring-like are obtained through theoretical analysis. The interference pattern is simulated by Mathematica, and the effects of linear coefficient and quadratic function coefficient on the interference pattern are discussed. The study of Newton ring-like interference is helpful to expand the understanding of Newton ring-like interference and provide a new method for Newton ring-like experiment.

Key words: conical surface; paraboloid; Newton ring-like; interference pattern

(上接第 10 页)

感”为纽带,以“实践”为途径,融入高端备课优化策略和深度学习策略,通过梳理物理教学内容,创设新颖问题情境,巧设课题问题链,清晰逻辑层次,显化科学方法,积极引导启发学生,鼓励学生进行更有意义的深度学习来实现优质高效物理课堂。

实践结果表明,基于“情思行”课堂模式的教学优化策略,注重激发学生兴趣,突出学生主体地位,积极发挥教师引导作用.让学生在完成任务过程中能发现问题,主动提出问题,学会猜想假设和推理论证.该优化策略更加注重让学生自主设计并制定相

关方案,着力于发展基于证据进行科学推理的素养,发展学生质疑创新意识和能力.采用基于“情思行”课堂模式的教学优化策略,课堂更加高效,更有利于学生科学思维素养的培育,更有利于学生核心素养的全面发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版)[M]. 北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 廖伯琴. 普通高中物理课程标准(2017版)解读[M]. 北京:高等教育出版社,2018.
- [3] 胡卫平. 物理学科核心素养的内涵与表现[J]. 中学物理教学参考,2017(8):1-3.