

物理学史融入高中课堂现状调查与提升方法

王若琦^{1,2} 萨初荣贵^{1*}

1. 内蒙古民族大学; 2. 赤峰学院

摘要:《普通高中物理课程标准(2022版)》中明确了物理学史的育人价值和基本框架,物理学史不仅是物理学科的灵魂更是培养学生核心素养的有效路径之一,在教学中具有无可替代的地位和作用。本文通过问卷对400名学生和40名教师进行物理学史融入高中课堂现状探查,厘清学生对物理学史感兴趣的部分及目前物理学史融入高中课堂的现状;通过对结果进行分析提出了教师更好地利用物理学史这一优质教学资源的交流经验、调查现状、创设环境等方法。

关键词:物理学史;高中物理;兴趣;提升方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.06.164

随着核心素养研究的不断深入,如何根植于学生的兴趣点寻求物理学史巧妙融入于课堂的落实途径和提升方法,受到越来越多学科教育研究者的重视^[1]。《普通高中物理课程标准(2022版)》中也明确指出物理学史的育人价值和基本框架。

物理学史反映人们追求真理、实事求是、探索宇宙奥秘的过程,促进学生对物理学科本质的理解,增强学生科学素养和人文素养,其在物理学科知识中是处于上位的构成要素。物理学史涵盖了高中物理课程的各个部分,不是可有可无的内容,更不是教学中的粉饰花样,而是课标中明确要求的,核心素养教育中不可分割的有机组成部分^[2]。

相较于其他学科,物理是一门难度较大且抽象的学科。为了提高教学效果,教学过程中需要不断激发学生的学习兴趣,引起学生对于物理的好奇心和探究欲望。兴趣在一定程度上可以影响学生的思维方式,使学生的认知过程更加高效,使学生感受到物理思维的魅力和美感,因此对于物理教师而言,探索如何在激发学生兴趣的情况下更好将物理学史融入高中课堂的重要性毋庸置疑。

一、调查研究

(一) 调查设计

本研究以高中物理教师和学生为研究对象,对40名物理教师和400名学生进行问卷调查。在物理教师中,教龄不到五年的占45%,教龄5-10年的占27.5%,教龄10

年以上的占27.5%;而其中最高学历为研究生的教师占35%,没有最高学历为博士的教师;教授高一、高二和高三的教师分别为30%、40%、30%;而在所调查的学生中,男女生占比为49%和51%,高一、高二和高三学生占比分别为32.75%、30%、37.25%,具有较好的代表性。

为了了解目前高中课堂物理学史的融入情况以及学生对物理学史的兴趣程度,编制了《物理学史融入高中课堂现状调查问卷》,其内容分为两个部分,第一部分是针对教师教学相关内容,包括性别、教龄、教学中物理学史教授情况、对物理学史的掌握程度以及对物理学史的态度等内容;第二部分为针对学生学习相关内容,包括对物理学史的兴趣程度、物理学史了解程度、物理学史学习方式、物理学史的作用等内容。

(二) 问卷信效度

调查问卷第一部分教师的题型为单项选择式、单项等级式和多项选择式(如表1所示),对单项等级式题目用SPSS27软件进行了信效度分析,其基于标准化项的克隆巴赫系数为0.915,KM0值为0.812,说明数据比较可靠。对多项选择式题目使用卡方拟合优度检验进行了分析,检验结果分别为 $\chi^2=54.118$ 、4.284、0.544, $p=0.000$ 、0.396、0.969(顺序为表1中多项选择题的顺序),通过拟合优度检验值可以判断出除“教师如何将物理学史融入课堂教学”这一指标选择比例具有明显差异性,其他各项均表示选择比例比较均匀,没有显著差异。

表1 物理学史融入高中课堂现状调查内容(教师部分)

一级指标	二级指标
基本信息	单项选择式:性别;学历;教龄;教授班级。
物理学史教授和掌握情况	单项等级式:教学中是否涉及物理学史内容;对物理学史了解程度;教师是否有与物理学史相关的研究或教学经验。 多项选择式:教师如何将物理学史融入课堂教学。
对物理学史态度	单项等级式:学校课程是否应该增加物理学史内容;教师是否愿意在课堂中讲授物理学史。
物理学史重要性	多项选择式:物理学史对学生学习的作用。
物理学史教学资源	多项选择式:学校应该提供哪些资源来支持教师教学。

调查问卷中学生部分的题型为单项选择式、单项等级式和矩阵式（如表2所示）。对单项等级式题目用SPSS27软件进行了分析，其基于标准化项的克隆巴赫系数为0.942，KM0值为0.829。对矩阵式题目进行分析，

其中KM0=0.878， $d f=171$ ， $p=0.000$ ，其各项克隆巴赫系数分别为0.902、0.905、0.898、0.907、0.874，研究数据信度系数值均高于0.8，效度大于0.6，说明数据信效度较好。

表2 物理学史融入高中课堂现状调查内容（学生部分）

一级指标	二级指标
基本信息	单项选择式：性别、年纪。
物理学史讲授现状	单项等级式：教师讲解物理学家生平故事频率；教师介绍某一知识点发现历程频率；教师介绍物理学家研究方法频率；教师以历史为主线进行教学频率；教师介绍物理前沿知识频率；教师介绍古人对物理知识运用频率。
物理学史了解状况	单项等级式：是否了解一些重要的物理学史事件或人物；是否阅读过物理学史的书籍或文章。
物理学史的兴趣状况	单项等级式：物理学家的生平故事是否能激发你的学习兴趣；某一知识的发现历程是否激发你的学习兴趣；物理学家的研究方法和过程是否激发你的学习兴趣；古人对物理知识的应用是否激发你的学习兴趣；以历史为主线进行教学是否能激发你的学习兴趣；物理的前沿知识是否能激发你的学习兴趣；课本的科学足迹是否能激发你的学习兴趣；有关物理学史的教具是否激发你的学习兴趣；学校应该如何增加学生对物理学史的兴趣。
物理学史的作用	单项等级式：物理学史对学习现代物理学有帮助吗。
教材补充和讲解	矩阵式：这门物理学史课程对我理解现代物理学的发展有帮助；我觉得学习物理学史可以增加对物理学知识的兴趣；物理学史的教材补充和讲解对我理解物理学的概念和原理有帮助；我觉得物理学史的教材内容能够帮助我更好地应用物理学知识。
学科交叉整合	矩阵式：我觉得将物理学史与其他学科进行整合可以拓宽我的知识面；学科交叉整合的课程让我更好地理解物理学史的背景和影响；我觉得学科交叉整合的讨论对我思考科学与社会关系很有帮助；我对参与学科交叉整合项目感到兴奋和期待。
实验和模拟	矩阵式：我觉得参与与物理学史相关的实验或模拟活动能够深入理解历史实验的意义；我对亲自进行物理学史中的重要实验或模拟活动感兴趣；参与物理学史实验和模拟活动对我理解科学家的研究过程很有帮助；我觉得通过实验和模拟活动，我能更好地理解物理学史中的科学思维和实验方法。
学习兴趣测量	矩阵式：我对了解物理学史中的重要实验和发现感到好奇和兴奋；学习物理学史可以帮助我更好地理解现代物理学的基础和原理；我觉得通过学习物理学史，我能够更深入地了解科学家的思考过程和科学发展的历程。

三、调查结果与讨论

（一）教师利用物理学史情况调查结果与分析

据调查数据可知80%的教师在教学中不经常涉及物理学史内容，其中32.5%的教师是一点都不涉及，而47.5%的教师总是一带而过。在所调查的样本中77.5%的教师对物理学史不了解的，甚至有75%的教师认为学校课程中不应该增加物理学史的内容。可喜的是尽管大多数教师是反对学校课程增加物理学史内容，但却有85%的教师表示愿意在课程中教授物理学史。此外，教师讲授物理学史最常用的方法是在课堂上介绍物理学家的研究方法和过程，最不常用的方式是以历史为主线进行教学。通过对数据分析可知首先大多数教师对物理学史的掌握水平不足，教师对物理学史的掌握程度会影响学生的学习效果和对物理的观感；其次大多数教师对物理学史的关注度有待提高，教师能够掌握和教授物理学史的前提便是对其有足够的兴趣和关注度；最后教师对自身所应具备的物理学史教学能力审视不足，即便表示愿意教授物理学史，但是实际教学中也大多一带而过。

产生上述问题的可能原因是一方面现在教育仍然过于注重分数，在“唯分数”论的高考中教师的重心会偏向于如何做题解题，而不是关注学生的思想发展和对物理知识、发展等的理解情况；另一方面教师虽然有一定的意识去改变，但是在如何将物理学史以学生感兴趣的方式巧妙融入课堂还存在一定的操作困难，即使知道物

理学史对学生的帮助，但因为种种原因还是放弃去讲授物理学史。

（二）学校能够提供物理学史相应资源相关调查结果与讨论

以往教学模式使教师忽略了物理学史对学生的重要作用，教师自身也对物理学史的认识理解浅层化、运用窄化^[3]。如今新课改的背景下，教师总是心有余而力不足，在实际教学中一带而过或者生硬讲授科学家的简历，故教师非常迫切学校能够给予相关方面的帮助。调查数据表明：学校提供专门的培训或研讨会响应率为18.99%，普及率为75%；提供物理学史的教材和资源响应率为18.99%，普及率为75%；创建物理学史教学社区或平台响应率22.15%，普及率为87.5%；提供经费参观物理学史相关展览或研讨会响应率20.25%，普及率为80%；其他方式响应率为19.62%，普及率为77.5%。通过对数据分析可知：

大多数教师认为学校通过提供专门的培训或研讨会来支持物理学史的学习和教学是有必要的，他们同时重视学校在提供教材和资源方面的支持。但是教师最期待的支持方式就是学校创建物理学史教学社区、平台和提供经费去参与相关物理学史活动，教师做出这样选择的原因可能是教师在面对众多物理学史资源时并不会自己有效进行处理，如果有线上社区或平台教师能够随时随地向有经验的人请教，还可相互讨论取长补短；而通过

学校的经费支持教师可以在假期去多参加各地的讲座、公开课等等吸取经验，对于在物理学史方面还是新手的教师来说是最快速的成长方式。

(三) 学生的学习兴趣与物理学史关系调查结果与分析

表3 基础指标

名称	样本量	最小值	最大值	平均值	标准差	中位数
教材补充和讲解	400	1.000	5.000	3.155	1.052	3.250
研究性学习项目	400	1.000	5.000	3.211	1.048	3.375
学科交叉整合	400	1.000	5.000	3.181	1.044	3.250
实验和模拟	400	1.000	5.000	3.186	1.082	3.250
学习兴趣的测量	400	1.000	5.000	3.238	1.092	3.330

表3给出了学生对物理学史融入高中课堂矩阵式题目的基础指标。由表3可知，所有指标的平均值都接近3.2，没有一个指标的平均值与3.2偏差比较大，这表明整体上这些指标都获得了中等偏上的评价。实验和模拟这一项的标准差最大，说明学生对这一指标的评价较为分散，而其他指标的标准差较为接近，表明评分的一致性比较高。在研究性学习项目中，其中位数是最高的，表明大多数评价都是积极的。其他指标的中位数比较接近，与各自的平均值相比，没有显著差异。

表4 学习兴趣的测量和其他指标的相关分析(Pearson相关)

	平均值	标准差	教材补充和讲解	研究性学习项目	学科交叉整合	实验和模拟	学习兴趣的测量
教材补充和讲解	3.155	1.052	1				
研究性学习项目	3.211	1.048	0.416**	1			
学科交叉整合	3.181	1.044	0.392**	0.337**	1		
实验和模拟	3.186	1.082	0.311**	0.355**	0.389**	1	
学习兴趣的测量	3.238	1.092	0.379**	0.398**	0.403**	0.424**	1

* p<0.05 ** p<0.01

在表4中列出了学习兴趣的测量和其他指标的相关分析。由表4可知，学习兴趣的测量与教材补充和讲解、研究性学习项目、学科交叉整合和实验和模拟之间的相关系数分别为0.379、0.398、0.403、0.424，并且呈现出0.01水平的显著性，说明学习兴趣的测量与其他基础指标之间有显著的正相关关系。

综上所述，对于每个指标中的因素学生的评价大多数是积极的，得到了学生的认可，即学生能意识到物理学史的重要作用。此外，一旦激发学生对物理学史的学习兴趣，学生对于物理学的其他部分、自身能力提升等方面都有间接的良性作用。

(四) 学生对在课堂中讲授物理学史期望相关调查结果与讨论

学生希望学习物理学史表现为两方面因素即物理学史对学习现代物理有所帮助和激发对物理的学习兴趣。在所调查的学生中，对物理学史不太感兴趣和完全不感兴趣的学生只有13.75%，对物理学史中一些重要人物

和事件不太了解的占7.5%，完全不了解占7%，但是只有5.75%的学生认为物理学史对学习现代物理完全没有帮助，说明即使不喜欢学习物理学史的学生也认可物理学史的重要作用。因此物理教师可以运用适合本班学生的方式去激发学生对于物理学史的好奇心，克服学生对其原本的刻板印象，当学生了解并逐渐掌握物理学发展过程或背景之后就会对物理学产生一定的兴趣。

从调查结果得知，在学生感兴趣的物理学史学习方式中，按照选择比例由大到小排列为讲授物理学史生平故事(88.24%)、讲授物理学家的研究方法和过程(84.31%)、以历史为主线进行教学(82.35%)、讲授物理前沿知识(82.35%)、讲授某一知识点发现历程(80.39%)、讲授物理课本里的科学足迹(80.39%)、教师展示有关物理学史的教具(80.39%)及讲授古人对于物理知识的应用(78.43%)。调查结果表明，学生对物理学家的生平故事最感兴趣，可能是因为在历史课上教师介绍人物生平时都会非常有意思，故学生对物理学中的人物生平也会十分感兴趣；而讲授古人对于物理知识的应用虽然可以激发大部分学生的学习兴趣，但却是学生所选择方式中人数最少的，应该学生一方面会对古人如何发现和应用物理学史感兴趣但会感觉跟现代生活联系不太大，所以才会有这样的选择结果。综合上述结果与分析提出了在高中物理教学中融入物理学史提升课堂效果的方法。

四、物理学史融入高中课堂的提升方法

(一) 通过建立线上线下物理学史学习小组和开发相关软件或网站，在群体思维碰撞中探讨物理学史融入课堂方式

物理学史是培养学生物理核心素养的重要抓手，而如何在新课程新课标的双新背景下活用物理学史则是教师面临的一个新挑战^[4]。据调查可知，不管是否为新手教师，大部分教师都对物理学史的理解和认识不足，对于物理学史这一优质教学资源的利用更无从下手^[5]。因此，有必要开展以教师共同体为依托、以教学研讨为途径、以交流互动为方法，在经验分享和案例示范中推动教师间思想的碰撞，智慧的流动，从而促使教师物理学史资源应用能力的提升^[6]。

首先，教师可以在校内成立线下学习小组，共同研讨物理学史的教学方法。有丰富物理学史教学经验的教师可以带动其他教师形成一对一或一对多的帮扶模式，在探讨和学习中教师能意识到自己的不足从而不断完善自己的备课内容，提升自己能力。其次，学校、政府或教育机构通过建立线上学习交流群和开发相关软件或网站帮助教师灵活运用物理学史元素。教师很难有大量集体讨论学习时间，但如果有线上学习交流群和相关学习软件或网站，教师就可以根据自身实际情况随时随地去学习相关知识，只有教师自身先内化才能给学生讲好相

关知识。最后,教师要有意识提升自身能力,在时间允许情况下多参加培训活动,获得如何将物理学史以学生喜爱的方式巧妙融入课堂的教学经验的积累,进而有效促进学生核心素养的发展。

(二)调查本班学生对不同物理学史融入方式的喜爱程度现状,根据学生的反馈选择适当的方式融入教学

兴趣不但影响学生知识学习的深度和广度,也能使学生的认知过程更加积极化和高效率^[7-8],故教师在备课时要站在学生的角度思考问题,了解学生的兴趣点所在才能更好地进行物理学史的教学。据调查可知,学生最感兴趣的方式是讲授物理学家的生平故事,其次就是介绍物理学家的研究方法和过程,那么教师就可以让学生以角色扮演的形式模拟历史上所经历的真实事件,让学生经历重要实验、规律的发现过程,甚至是失败案例,使学生认识科学探究的真实规律,培养学生的挫折承受力和正确的科学观^[9]。学生通过角色模拟不仅能感受到物理的趣味,而且能够让学生意识到物理规律发现的来之不易,激发学生想要学好物理的信念。当学生产生了学习动机,就会对物理有持续的热情,也会愿意课下投入更多时间和精力在物理上,而学习获得的知识又可以增强学习动机,从而形成良性循环,促进学生品质和能力的发展。因此,教师授课之前对本班学生进行调查或其他交流方式了解学生对物理学史的兴趣,针对学生反馈适当的选择适合本班级的方式融入物理学教学是提高学习效率的一种有效方法。

(三)有意识在教学中创设物理学史的学习环境,激发学生在学习兴趣与效率,发展学生物理核心素养

学生对物理是否感兴趣除本人内在原因之外,还会受到周围环境的影响。而在周围环境中班级是学生每天都学习的地方,对学生的影响也是最大的。因此教师要有意识创设学习物理学史的良好氛围,帮助学生在潜移默化中爱上物理。首先,教师可以创设读书角,在读书角中多放一些科普类的读物,这样学生在课余时间读书时就会发现物理的奇妙之处,从而激发对物理的好奇心;其次,教师可以多让学生参与与物理有关的实践活动,在活动中激发探索物理的欲望;再次,教师可以在引课时引发学生认知冲突,在课堂中先抛出反对者观点,由学生尝试反驳,在顺势提出当时科学家的应对措施^[10],只有学生直观感受到与自己平常认知差别巨大和物理学严格的逻辑性及魅力时才会更加认真学习;此外,教师可以以物理学史为主线进行单元设计教学,加强学生逻辑思维能力,帮助学生更好理解物理的发展脉络及自洽的物理观念,提高学生学习成效;教师还可以布置有关物理学史的作业,让学生以多元化的方式表现出来,有意识针对不同学生选择不同的表现形式,不以测试分数下定论来激发学生对物理学史的兴趣进而促进物理的学习;最后,教师可以利用好课前三分钟让学生

给大家分享有关物理学史的故事,既能锻炼学生的语言表达能力,帮助学生更好记忆相关知识,还能够吸引学生注意力和激发学生欲望。

五、结论

物理学史作为物理学科中宝贵的资源,不仅占据一定地位而且十分生动有趣,因此在教学中通过渗透物理学史元素激发学生学习兴趣、培养学生核心素养是一种十分可行的方式。因为受到各方面因素的制约,教材对物理学史的介绍篇幅不多,这就需要教师在课下多阅读相关书籍比如《考工记》《天工开物》等等,多了解科学家们的探究经历、历史背景等等并且在备课时以学生角度思考如何讲解才是最可行的方式,才能最大化激发学生学习热情,这对学生的全面成长是必不可少的一部分。本文通过问卷调查的形式了解了老师和学生对物理学史感兴趣的部分及目前物理学史融入高中课堂的现状,通过对结果进行分析提出了提升物理教学效率的三种方法。

参考文献

- [1]张恩德,龙宝新.论核心素养的课堂教学落实[J].教育学术月刊,2020(10):71-77.91.
- [2]冯爽.普通高中物理课程标准中物理学史内容分析及教学策略建构[J].物理教师,2021,42(04):21-25.
- [3]陈留定,于海波.初中物理教师学科思想性知识的现状调查与提升策略[J].物理教师,2022,43(02):39-44+49.
- [4]夏丽.活用高中物理学史的教学策略[J].物理教师,2022,43(04):71-73.
- [5]张炎.物理学史在高中物理教学中的应用调查研究[D].天津师范大学,2023.
- [6]赵志强.初中物理教师跨学科实践教学认知能力调查与提升建议[J/OL].教学与管理,1-5[2023-12-31]<http://kns.cnki.net/kcms/detail/14.1024.G4.20230908.1039.004.html>.
- [7]HARACKIEWICZJM, SMITHJ L, PRINISKI S J. Interest Matters: The Importance of Promoting Interest in Education[J]. Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 2016, 3(2): 220-227.
- [8]颜芬,龙家勇,范亮等.泛在学习资源:计算教育学在老年艺术文化学习中的应用研究[J].西南大学学报(自然科学版),2022,44(6):14-22.
- [9]韦叶平.基于物理学史开展真实探究教学的实践研究——以“划时代的发现”教学为例[J].物理教师,2019,40(11):27-29.
- [10]李希凡.渗透物理学史以涵养科学态度与责任[J].物理教学,2021,43(05):73-74+69.