初中物理教师跨学科实践教学的现状、问题及提升建议

赵志强[1]　闫美娟[2]　孟扬旗[3]

(1.辽宁省大连第二十四中学　辽宁　大连　116000;2.通辽市扎鲁特旗第一中学　内蒙古　通辽　029100;
3.内蒙古民族大学物理与电子信息学院　内蒙古　通辽　028600)

摘　要:具备跨学科实践教学能力是进行跨学科实践教学的重要保障.通过对288位初中物理教师调查发现,其跨学科实践教学能力处于中等水平,并且各维度水平均存在发展不足的问题;不同教龄、职称、学历水平和不同专业背景的初中物理教师的跨学科实践教学能力存在差异.为有效促进物理教师跨学科实践教学能力的提升,提出构建多阶段贯通的培训体系、打造教师专业合作学习共同体、建立教师专业能力提升路径等策略.

关键词:物理教师;跨学科实践教学;跨学科实践教学能力

中图分类号:G633.7　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1008-4134(2024)12-0002-05

2019年我国正式开启新一轮课标修订,此时经济合作与发展组织(OECD)发布《学习罗盘2030》,将跨学科知识列入知识维度.为应对全球教育改革,我国各科课程标准新增跨学科主题学习的内容.《义务教育课程方案》和《义务教育课程标准(2022年版)》(以下简称"新课标")提出"各门课程用不少于10%的课时设计跨学科主题学习",意在加强学科间的相互联系及助力课程综合化实施,指向学生核心素养的培育[1].为适应新阶段的教育改革,物理教育教学应着重强调在课程内容方面增加"跨学科实践"主题,以期强化物理学与日常生活、工程实践、社会发展等方面的联系,促进学生物理学科核心素养的发展[2]."跨学科实践"主题内容的出现必然要求物理教师提升自身的跨学科素养,某种程度上跨学科实践教学能力反映着物理教师的跨学科素养,而提升物理教师的跨学科实践教学能力又有助于促进跨学科实践教学的顺利进行.

物理跨学科实践教学能力是物理教师对跨学科实践教学系统中各要素的认知能力,对跨学科实践教学过程的设计能力,对组织跨学科实践教学过程的实施能力和对跨学科实践教学效果的评价能力等为一体的特殊教学能力.物理跨学科实践是落实物理课程目标的重要载体,重视发挥物理学科综合实践活动的综合育人功能,精心组织学生有序开展多种形式的、有意义的学科实践活动[3].目前,物理跨学科实践教学在物理教学领域有待深入研究,通过对一线物理教师的跨学科实践教学能力进行调查并总结,分析现阶段初中物理教师跨学科实践教学能力存在的问题并提出改进建议,以期助力教师的跨学科教学素养的发展.

1　研究对象与工具

1.1　研究对象

本研究以初中物理教师为研究对象,对来自全国各地288位教师展开问卷调查.其中男教师占52.8%、女教师占47.2%,10年以上教龄的教师占56.2%,一级职称以上教师占比59%,师范专业背景教师占82.6%,学历水平在本科及以上的教师占98%,所调查样本具有较强的代表性.

1.2　研究工具

《初中物理教师跨学科实践教学能力调查问卷》以相关文献和国家政策为内容依托确定测评框架(详见表1).问卷分为两部分,第一部分是对初中物理教师基本情况进行调查,包括教师的性别、教龄、职称、学历水平、专业背景以及所在学校类别;第二部分按照表1中对跨学科实践教学设计能力结构的4个一级维度、13个二级维度编制问卷,探查初中物理教师

基金项目:内蒙古民族大学教育教学研究课题(项目编号:QN2023009);自治区教育"十四五"规划项目"新工科背景下地方应用型高校'大学物理'"(项目编号:NGJGH023163).

作者简介:赵志强(1998-),硕士研究生,研究方向:物理课程与教学论;
闫美娟(1988-),硕士,中学二级教师,研究方向:基础教育.
通讯作者:孟扬旗(1992-),博士,研究方向:发光材料、学科教学(物理).

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

跨学科实践教学能力.

表1　初中物理教师跨学科实践教学能力水平调查维度设计

一级指标	二级指标
物理跨学科实践教学认知能力	对物理跨学科实践教学组织者认知的能力 对物理跨学科实践学习者认知的能力 对物理跨学科实践教学本质认知的能力
物理跨学科实践教学设计能力	制定物理跨学科实践教学目标的能力 整合物理跨学科实践教学内容的能力 设计物理跨学科实践教学活动的能力 设计跨学科实践作业的能力
物理跨学科实践教学实施能力	创设物理跨学科实践教学情境的能力 组织物理跨学科实践教学活动的能力 整合信息技术与跨学科实践教学活动的能力
物理跨学科实践教学评价与反思能力	反思自身跨学科实践教学的能力 评价学生跨学科实践学习过程和结果的能力

运用SPSS软件对问卷进行信度、效度检验,得到克隆巴赫α系数为0.946,问卷KMO检验的系数结果为0.808,Bartlett检验卡方值为1444.638,自由度为528,显著性$p<0.05$,说明问卷总体的信度、效度好.

2　初中物理教师跨学科实践教学能力存在问题的分析

2.1　初中物理教师跨学科实践教学能力整体水平略低

物理教师的跨学科实践教学能力水平直接影响物理跨学科实践教学活动的效果,主要包括跨学科实践教学认知、设计、实施和评价与反思4个能力.通过对调查数据的分析得到各子能力的总体得分为3.85,并统计各子能力在各区间频数、频率分布情况(见表2、3).从整体水平看调查样本中教师的"物理跨学科实践教学设计能力和评价与反思能力"较为突出,得分均值为3.87,高于整体得分均值;教师的"物理跨学科实践教学认知能力和实施"相比较来说略显薄弱,其均值分别为3.84、3.83,低于整体水平.

表2　初中物理教师跨学科实践教学能力得分频数分布表

区间	物理跨学科实践教学认知能力	物理跨学科实践教学设计能力	物理跨学科实践教学实施能力	物理跨学科实践教学评价与反思能力
0~1.5	2	1	1	3
1.5~2.5	37	35	42	34
2.5~3.5	35	34	28	34
3.5~4.5	182	190	194	146
4.5~5	32	28	23	71
均值	3.84	3.87	3.83	3.87

表3　初中物理教师跨学科实践教学能力得分频率分布表

区间	物理跨学科实践教学认知能力	物理跨学科实践教学设计能力	物理跨学科实践教学实施能力	物理跨学科实践教学评价与反思能力
0~1.5	0.7%	0.3%	0.3%	1.0%
1.5~2.5	12.8%	12.2%	14.6%	11.8%
2.5~3.5	12.2%	11.8%	9.7%	11.8%
3.5~4.5	63.2%	66.0%	67.4%	50.7%
4.5~5	11.1%	9.7%	8.0%	24.7%

2.2　初中物理教师对跨学科实践教学认知存在偏差

跨学科实践教学认知能力由对物理跨学科实践教学组织者认知的能力、对物理跨学科实践学习者认知的能力和对物理跨学科实践教学本质认知的能力3个维度构成.得分频数见表4,通过统计得出认知能力整体得分为3.84,低于各项能力整体得分水平,说明教师在跨学科实践教学上存在一定的认知偏差,主要表现在对组织者和学习者的认知不足上.

通过表4数据可知,对物理跨学科实践教学组织者和学习者认知维度的得分远低于整体水平,说明现阶段教师缺乏整合多门学科知识以开展物理跨学科实践教学主题活动的意识并且不具备有效评估自身能否胜任包含多门学科知识主题的跨学科教学工作能力,并且教师缺乏对学生已具备的物理与其他相关学科知识、技能等相关跨学科实践能力的分析能力,在开展跨学科教学前未能充分了解并关注学生的生活兴趣点,分析不同学生的学习需求.

表4　初中物理教师跨学科实践教学认知能力得分频数分布表

区间	对物理跨学科实践教学组织者认知的能力	对物理跨学科实践学习者认知的能力	对物理跨学科实践教学本质认知的能力
0~1.5	10	18	17
1.5~2.5	30	20	16
2.5~3.5	70	69	54
3.5~4.5	145	139	149
4.5~5	33	42	52
均值	3.79	3.81	3.93

2.3　初中物理教师对跨学科实践教学目标的理解较为浅薄

跨学科实践教学设计能力在跨学科实践教学过程中具有先导作用,同时也是教师跨学科实践教学能力中必备的一项能力.通过表5数据可知,跨学科实践教学设计能力得分为3.87,表现良好.但教师在制定物理跨学科实践教学目标方面略显欠缺,得分为

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3.80.说明受访教师对于新课标中跨学科实践教学的要求理解不深,不能够有效地分析跨学科教学内容,缺乏对跨学科实践教学目标与原则的认识.

表5 初中物理教师跨学科实践教学设计能力得分频数分布表

区间	制定物理跨学科实践教学目标的能力	整合物理跨学科实践教学内容的能力	设计物理跨学科实践教学活动的能力	设计跨学科实践作业的能力
0~1.5	16	12	3	4
1.5~2.5	23	24	25	22
2.5~3.5	63	58	46	51
3.5~4.5	152	144	146	143
4.5~5	34	50	68	68
均值	3.80	3.91	3.90	3.87

2.4 初中物理教师的跨学科实践教学实施能力有待提高

通过表6可知,跨学科实践教学实施能力维度整体得分为3.83,低于各项能力整体水平,该得分说明教师所具备的跨学科实践教学实施能力还需要进一步提高,主要在创设物理跨学科实践教学情境和整合信息技术与跨学科实践教学活动两方面进一步提升.

创设物理跨学科实践教学情境主要是指教师以真实生活问题、前沿技术等方式,创设出能够培养学生跨学科素养的跨学科学习情境.教师在该维度得分低于整体水平,一方面说明现阶段教师在挖掘生活问题情境的能力方面略有不足,不能很好地将生活问题情境转化为跨学科实践教学情境;另一方面教师可能对于一些前沿教育技术不熟悉,不能很好地利用教育技术创设合适的跨学科情境;整合信息技术与跨学科实践教学活动是指教师能够根据教学目标、内容合理应用信息技术,从而来辅助教学.教师在该维度得分低于整体水平,说明现阶段教师对于跨学科教学的理解存在一定欠缺,对于信息技术的应用能力略有不足.

表6 初中物理教师跨学科实践教学实施能力得分频数分布表

区间	创设物理跨学科实践教学情境的能力	组织物理跨学科实践教学活动的能力	整合信息技术与跨学科实践教学活动的能力
0~1.5	9	3	5
1.5~2.5	26	36	34
2.5~3.5	41	31	37
3.5~4.5	152	183	138
4.5~5	60	35	74
均值	3.80	3.85	3.83

3 不同物理教师跨学科实践教学能力水平差异和显著性分析

3.1 不同教龄教师的跨学科实践教学能力存在显著差异

笔者采用单因素方差分析发现:不同教龄的教师物理跨学科实践教学能力存在显著差异($p<0.05$).由表7数据来看,不同教龄的教师在物理跨学科实践教学认知能力、设计能力、实施能力和评价与反思能力等方面均有差异性.通过LSD事后检验结果来看,教师的教龄越长,其跨学科实践教学能力就越高,具体分析可知:教龄在0~5年区间的教师,正处于新手教师阶段自主发展意识较强,所以该阶段教师跨学科实践教学能力水平较强;教龄在6~20年区间中呈显著上升,这阶段教师职业动力较强;而在21~25年教龄的教师出现了一定的波动,可能受自身职业倦怠的影响,导致教师在该阶段出现水平下降的情况.

表7 不同教龄初中物理教师跨学科实践教学能力的差异分析结果

	职称	个案数(N)	平均值(M)	标准偏差(SD)	p
跨学科实践教学能力总体表现	0~5年	69	3.70	0.95	0.000**
	6~10年	57	3.55	0.97	
	11~15年	53	3.67	0.75	
	16~20年	33	4.22	0.40	
	21~25年	27	3.24	0.40	
	25~30年	33	4.20	0.53	
	31年及以上	16	4.04	4.48	

3.2 不同职称的初中物理教师跨学科实践教学能力存在显著差异

笔者采用单因素方差分析发现:不同职称教师的物理跨学科实践教学能力存在显著差异($p<0.05$).由表8数据来看,不同职称的教师在物理跨学科实践教学认知能力、设计能力、实施能力和评价与反思能力等方面均有差异性.通过事后检验结果来看,教师的职称越高,其跨学科实践教学能力就越高,并且在跨学科实践教学能力各子维度中教师的跨学科实践教学能力与职称之间成正相关.

具体分析可知:伴随教师教学经验的丰富、教学能力的不断增强,教师对跨学科实践教学的认识就越深刻,越能更好地处理跨学科教学中各要素的关系,来实施跨学科实践教学并对其教学进行有效评价.所以高级职称的教师在跨学科实践教学能力中表现出的水平整体比较高.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 8　不同职称初中物理教师跨学科实践教学能力的差异分析结果

	职称	个案数（*N*）	平均值（M）	标准偏差（SD）	*p*	LSD
跨学科实践教学能力总体表现	中学正高级	39	4.35	0.20	0.000**	中学正高级＞中学高级，中学一级，未定级*；未定级＞中学二级*
	中学高级	66	3.89	0.76		
	中学一级	65	3.84	0.70		
	中学二级	65	3.64	0.95		
	未定级	53	3.72	0.92		

3.3　不同学历的初中物理教师跨学科实践教学能力存在显著差异

笔者采用单因素方差分析发现：不同学历水平的教师在跨学科实践教学能力中存在显著差异（$p < 0.05$）. 由表 9 数据可知，不同学历水平的教师在物理跨学科实践教学认知能力、设计能力、实施能力和评价与反思能力等方面均有差异性，通过 LSD 事后检验结果来看，教师的学历水平越高，其跨学科实践教学能力就越强. 且跨学科实践教学能力各子维度中均呈现出教师的跨学科实践教学子能力与学历水平之间呈显著正相关.

具体分析可知：伴随学历教育层次的不断提升，教授的知识也倾向于高深的、专门化的学科知识，关注学科发展前沿，更加关注对学科的认识，所以导致不同学历水平的教师在跨学科实践教学能力方面出现显著性差异. 高学历的教师受到自我期许和自我要求的影响，会具有较强的自我发展意识，能够积极主动地参与教师培训并可以及时有效地捕捉来自外部的教育信息从而提高自身的跨学科实践教学能力.

表 9　不同学历初中物理教师跨学科实践教学能力的差异分析结果

	最高学历	个案数（*N*）	平均值（M）	标准偏差（SD）	*p*	LSD
跨学科实践教学能力总体表现	博士研究生	54	4.13	0.68	0.000**	博士研究生＞硕士研究生＞本科*
	硕士研究生	96	3.98	0.72		
	本科	132	3.71	0.82		
	大专	3	2.70	0.87		
	大专以下	3	1.91	0.19		

3.4　不同专业背景的初中物理教师跨学科实践教学能力存在显著差异

根据教师的专业背景，笔者将其分为非师范专业和师范专业两类. 对这两类专业背景的教师跨学科实践教学能力采用独立样本 T 检验的方法进行均值差异的考查. 由表 10 数据来看，不同专业类别的教师在跨学科实践教学能力的各指标存在显著性差异（$p < 0.05$），意味着不同专业类别的样本对于物理跨学科实践教学认知能力、物理跨学科实践教学设计能力、物理跨学科实践教学实施能力和物理跨学科实践教学评价与反思能力等均有差异. 通过 LSD 事后检验结果来看，师范专业类别教师跨学科实践教学能力明显高于非师范专业类别教师.

具体分析可知：因为在接受高等教育的过程中，不同专业背景的教师职前所接受教育侧重不同. 师范专业出身的教师，在职前学习学科知识的同时也接受系统的教育教学知识，而非师范专业的教师在职前只进行相关理论知识的学习，缺乏对学科实践教学的认知热情，致使教师的跨学科实践能力出现差异. 由于职前教育的影响导致两类教师在角色认同感上也出现差异. 师范专业的教师角色意识较强，能够从教师的角度对教学进行思考，更主动地对教学要素进行了解，而非师范类出身的教师角色意识不强，缺乏对教学的认识，致使其不能有效进行相关的教育教学活动. 因此，受过专业师范教育的物理教师其跨学科实践教学能力更强.

表 10　不同专业背景初中物理教师跨学科实践教学能力的差异分析结果

	专业背景	个案数（*N*）	平均值（M）	标准偏差（SD）	*p*	LSD
跨学科实践教学能力总体表现	非师范专业	50	3.22	1.06	0.001**	非师范专业＜师范专业*
	师范专业	238	3.98	0.68		

4　初中物理教师跨学科实践教学能力提升建议

4.1　构建多阶段贯通的培训体系

教师实践教学内容间紧密配合且相互影响，通过相互作用共同形成促进实践教学能力提升的合力. 通过设计模块化的课程内容，明确教师实践教学能力各要素间的前提与后延，实现培养模式的有效耦合[4]，只有把理念与课堂实践有机结合，新理念才能真正“融入”教师的教学行为，“融化”在课堂中. 因此以提升教师教学认知能力为前提，构建教师在职前教育、入职教育和在职教育贯通的实践培训体系十分重要[5].

一是职前培训教育阶段. 针对非师范院校毕业的教师应重点提升其从业后所需要的专业知识，为入职做好理论与技能的准备. 在职前教师教育阶段，针对非师范生对跨学科实践教学能力有所欠缺的问题，主

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

要展开基础性的学科专业知识教学,重点围绕学科专业知识和教学技能与教育实践等基础性的培训课程以增加教师对跨学科实践的认识.二是入职培训教育阶段.通过前期职前培训,“准教师”已经进行过系统的教育理论和教学技能的学习,初步了解跨学科实践教学,使其职前进行培训时更加系统、精确,例如,进行跨学科实践教学的专题讲座、进行跨学科实践教学课堂的模拟教学等.全面提升教师对跨学科实践教学的认识和跨学科实践教学能力.三是职后培训教育阶段.职后教育阶段的教师情况复杂,学历层次、教学经验、教育教学理解等各不相同,因此,对此阶段教师的培养要多元设计、分层教育、因人教育.所以,在进行培训时应以专门性的教育内容为主,例如对跨学科实践教学的解读、对跨学科实践教学策略的选择等培训内容,教师可以针对自身的不足有选择地参与培训,促进教师跨学科实践教学能力发展.

4.2 打造教师专业合作的学习共同体

教师的专业发展可以学习共同体的形式获得物理教育专家以及各行业专家的支持,通过寻求专家的支持可以获得更快的专业成长与发展.因此,通过打造教师专业合作共同体可以有效地提高教师跨学科实践教学能力,主要体现在以下两个方面:

一是建立专家与教师合作通道,即传帮带机制.通过学习共同体实现物理教师与专家教师之间的合作,形成以老带新、师徒结对的“传帮带”机制,为教学能力较弱的青年教师配备教学能力强、教学经验丰富的专家教师.物理教师需要与专家型教师进行积极沟通与交流,形成有成效的“真合作”,即教师与专家通过对具体的跨学科实践教学案例进行研讨等方式对跨学科实践共同进行设计教学,分析教学结果,进行教学反思,实现教师间的深度交流,促进物理教师对跨学科实践教学的认知,提升教师跨学科实践教学能力.

二是建立教师间的竞争平台,即赛课机制.青年教师教学能力的提升从根本上是青年教师“自我学习、自我感悟、自我成长”的过程,因此,教师所处的环境对其教学能力提升的影响非常重要.通过教学比赛能够有效推进教师教学理念及教学质量的提升,促进教师进行不断反思,助力教师的专业成长[6].所以教师在“传帮带”的机制下,要形成竞争意识.搭建校内、外教师竞争平台,通过同课异构的方式进行跨学科实践教学的赛课活动,通过赛课学习不同教师对跨学科实践活动的处理方法以及教学方式,促进教师对跨学科实践的深层次理解,从而有效推动教师跨学科实践教学能力提升.

4.3 建立教师专业能力的提升路径

教师专业能力提升是实现高质量教学的前提,为有效地建立教师专业发展路径,不仅需要形成一系列具体的制度,还需要从国家整体层面进行统筹规划,以实现教师教学能力的提升,具体体现在以下两方面:

一是提升教师整体的学历水平.教师应通过提高学历的方式增强自身的专业能力,但为保证教师学历质量,应该在不同层面进行统筹规划,对教师提升学历的发展方向进行规划.首先,政府加强对中小学教师学历提升的宏观调控.教育部门应该合理统筹规划,合理安排教师学历提升的路径;制定求同存异的发展方案;加大对从事教师学历提升的教育机构资质的审查和监管力度.其次,加大学校对中学教师学历提升的中观引导.学校应从教师的自主发展意识和自身的学识结构等方面引导教师有针对性地制定促进自身学历提升的职业生涯规划;还可以从提升教育的效能、增强学历提升学校教育教学的实效等方面对教师学历提升的方向加以引导,使教师在学历提升和教学实效的提升两方面协同发展.

二是推动教师跨学科实践教学能力评价方式的改革.完善教师跨学科实践教学能力评价是构建高质量教育体系应采取的必然举措,在坚持量化测评和质性评价相结合的评价原则前提下,利用以评促优的方法对教师进行跨学科实践教学能力评价,通过评价促进教师反思,促发教师觉悟,促成教师跨学科实践教学能力的提升.

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

[2]李宇炜,冯爽.基于社会性科学议题的物理跨学科实践课程设计——以“雾霾的危害、防护与治理”为例[J].教学管理与教育研究,2023,08(15):36-40.

[3]梅建芬.初中物理基于学科实践促进跨学科融合的思考与实践[J].中学物理,2023,41(06):2-5.

[4]白鑫刚.聚焦实践教学能力培养的教师教育模式构建与实施路径[J].教育理论与实践,2022,42(12):38-42.

[5]王雄.新课标需要新的“待课”之道——新课标视角下“三课联动”的教师培训实践尝试[J].中学物理,2023,41(04):11-15.

[6]关亚琴,廖伯琴.中学物理教师教学设计能力的现状调查与提升途径[J].物理教学,2022,44(12):2-6.

(收稿日期:2024-01-30)

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net