跨学科实践:学科实践的有效途径

——3个版本的新版初中物理教材对比研究

郭灵叶[1]　朱文军[2]

(1.南京师范大学教师教育学院　江苏　南京　210023;2.江苏省教育科学研究院　江苏　南京　210013)

摘　要:为进一步深化课程改革,在《义务教育物理课程标准(2022年版)》指导下,2024年秋季开学起全国启用新修订的初中物理教材,并专设"跨学科实践".对苏科版、教科版、沪科粤教版3个版本教材的"跨学科实践"进行对比研究,静态分析其内容来源、呈现位置和内容设置上的异同,发现教材普遍重视物理和技术的结合,重视将"跨学科实践"建立在单元学习的基础上;动态分析结合"确立主题—制定任务—分解问题—引导实践—交流评价"五个环节,得到不同版本教材对教师教学设计格局优劣的参考作用.基于研究成果,对教师借助教材落实"跨学科实践"提出借鉴启示.

关键词:物理教育;初中物理教材;跨学科实践

中图分类号:G633.7　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1008-4134(2024)24-0034-04

为进一步深化课程改革,落实核心素养培养目标,《义务教育课程方案(2022年版)》要求各门课程用不少于10%的课时设计跨学科主题学习[1].《义务教育物理课程标准(2022年版)》(以下简称"新课标")倡导以学科实践为中心的新型育人方式,新设一级主题"跨学科实践",并下设"物理学与日常生活""物理学与工程实践""物理学与社会发展"3个二级主题[2].实验探究和跨学科实践贯穿整个课程,凸显"做中学"与"用中学".

2024年秋季开学起,全国启用新修订的义务教育教材.新版物理教材在新课标的指导下以核心素养为引领,重视学生实践能力的培养,专设"跨学科实践",以撬动整体教学内容在教学方式和育人方式上的深入改革.

物理学科跨学科实践具有跨学科实践的实践性、综合性、开放性特征,同时体现物理学科的基础性、实践性、发展性特征[3].本文通过对比新版苏科版[4]、教科版[5]、沪科粤教版[6]初中物理教材八年级上册"跨学科实践"的设置异同,挖掘不同版本教材的可借鉴之处,以期为教师创新实践主题、探索教学设计、落实核心素养提供参考与启示.

1　研究对象与内容

1.1　研究对象

苏科版、教科版、沪科粤教版为我国具有代表性的初中物理教材.此3个版本的新版初中物理教材八年级上册均专设了单独的"跨学科实践".因此,本文以苏科版、教科版、沪科粤教版初中物理教材八年级上册"跨学科实践"为研究对象开展教材对比研究,并结合教材内容举例进行具体分析.

1.2　研究内容

从静态分析角度出发,采用传统的文本分析方法分析3个版本教材"跨学科实践"的内容来源、呈现位置和内容设置.其中在"内容来源"维度,由于STEAM(科学、技术、工程、艺术、数学)教育为国际跨学科教育的典型代表,本文以雷特·亚克曼STEAM教育框架[7]为基础进行分析,具体内容见表1(由于主体内容为物理,因此去除对物理学科的描述;由于数学作为工具广泛应用于科学研究与分析的过程中,因此亦未单独列出);在"呈现方式"维度,对比分析"跨学科实践"的设置与其他章节或栏目的关系;在"内容设置"维度,对比"跨学科实践"中的行文思路、段落结构与栏目设置.

表1　跨学科内容来源维度表[8]

分类	描述
科学(S)	科学史及科学本质、科学探究过程、生物学、化学、空间科学、地球科学、生物化学

基金项目:江苏省中小学教学研究第十四期"教材建设研究"专项课题"苏科版初中物理教材建设研究"(项目编号:2021JY14-JC07).

作者简介:郭灵叶(2002—),硕士研究生,研究方向:学科教学(物理).

通讯作者:朱文军(1976—),中学正高级教师,江苏省初中物理教研员,研究方向:中学物理教学.

中国知网　https://www.cnki.net

续表 1

分类	描述
技术(T)	技术本质、技术与社会、设计、人类的能力、被设计的世界、医学、农业、生物技术、制造、建造通信、运输、电力、能源、操作
工程(E)	航空航天、建筑设计、农业机械、化学制品、土木工程、计算机、机电、环境工程、海洋工程、工业系统、材料科学、机械、矿业
艺术(A)	形体、精美手工、语言、天性释放、社会学、教育学、哲学、心理学、历史

从动态分析的角度出发,教材是教师教和学生学的主要依据,决定着教师的教学内容,规定着教师的教学方法[9]. 跨学科实践因其实践性、综合性、开放性的特征,需要应用归纳式教学法. 探究式学习、基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的教学、发现式学习和即时教学均属于归纳式教学[10]. 因此,跨学科实践教学需要贯彻"教、学、评"一致的原则,往往包含"确立主题—制定任务—分解问题—引导实践—交流评价"五个环节. 本文从这五个环节出发,对比分析不同版本教材对教师教学设计的参考作用.

静态分析和动态分析并不是对立的,在静态分析的基础上进行动态分析可以更好地为教师落实"跨学科实践"提供理论基础,而后续针对教学实施和效果的更多动态分析又将为进一步的静态分析提供实践支持.

2 静态分析研究结果与讨论

2.1 内容来源

分别对苏科版、教科版、沪科粤教版的"跨学科实践"进行统计整理,结果见表 2. 可见 3 个版本的"跨学科实践"都不是孤立存在的,而是建立在某一单元学习的基础上. 由此体现了物理跨学科实践在立足物理学科的基础上与其他教学内容有机结合的特点. 苏科版在物理八年级上册设置了 3 个"跨学科实践",数量最少;教科版设置了 5 个,相比另外 2 版教材,是唯一一个在首章设置跨学科实践的教科书;沪科粤教版设置了 6 个,数量最多,并在"质量与密度"一个单元中设置了 3 个"跨学科实践",相比另外 2 版教材,是唯一一个在同一单元设置多个"跨学科实践"的教科书. 考虑到不同教科书单元排布不同,后续可对初中三个年级所有教材的"跨学科实践"作进一步的统计分析.

表 2 3 个版本教材八年级上册"跨学科实践"主题名与相关单元

教科书版本	"跨学科实践"主题名	相关单元
苏科版	乐器的调查与制作	声现象
	自制天文望远镜观察月球	光现象
	对冰箱中热现象的探究	物态变化
教科版	降落伞	走进实验室(首章)
	中国乐器	声现象
	眼睛	光现象
	地球上的水循环	物态变化
	密度应用交流会	质量与密度
沪科粤教版	用"水透镜"探究近视眼形成的原因	光现象
	关于社区噪声污染控制的建议	声现象
	当地产生"热岛效应"的原因调查	物态变化
	浓墨涂层大量吸收电磁波的实验探究	质量与密度
	探究二极管的单向导电性	
	调查超导材料的研究进展与应用前景	

基于雷特·亚克曼的 STEAM 教育框架,对八年级上册 3 个版本教材"跨学科实践"的主要学科来源进行统计分析. 当某一"跨学科实践"涉及多个学科来源时,对每个学科分别进行计数. 由于数学作为工具广泛应用于科学研究与分析的过程中,因此并未单独分析. 统计结果如图 1 所示.

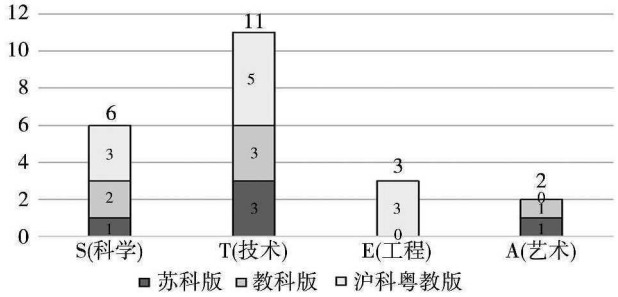


图 1 3 个版本教材八年级上册"跨学科实践"来源维度统计

可见,3 个版本的教材都更加关注物理与技术间的跨学科实践,同时,沪科粤教版相比苏科版和教科版,更重视 STSE(科学、技术、社会、环境),尤其重视物理与科学技术、人类社会生活和自然环境的关系,展现出更多物理与工程间的跨学科实践.

以 3 个版本均设置"跨学科实践"的"物态变化"单元为例,苏科版"对冰箱中热现象的探究"内容主要来源于技术维度,通过体验冰箱对人类生活的便利、探究冰箱内外的"热环境"感受技术的应用;教科版"地球上的水循环"内容主要来源于科学维度,与生物

中国知网 https://www.cnki.net

学和地球科学联系紧密;沪科粤教版“当地产生‘热岛效应’的原因调查”内容来源于科学和工程等多维度,结合生物学和地球科学的同时涉及建筑设计、工业系统、环境工程等多方面,形成一个较为复杂的“跨学科实践”主题.

2.2 呈现方式

通过此次修订,3个版本教材的栏目均发生了调整.为了更好地引导学生学习,3个版本教材均在引言部分介绍了教材中的各栏目及其特点.不同教材对“跨学科实践”是否为“栏目”的设置不同,在目录中的呈现方式不同,在教材中的呈现位置也存在一定差异.

苏科版的“跨学科实践”在教材引言部分未被作为“栏目”单独介绍,但作为单独章节标注在目录中.设置位置在相关单元常规教学章节之后、“素养进阶”之前,体现了苏科版对“跨学科实践”“占课时10%”特殊地位的重视,并未将其与常规教学中的探究活动杂糅在一起.

教科版的“跨学科实践”在教材引言部分作为“栏目”进行了介绍,并在目录中作为单独节体现栏目名称.其可能处在相关单元的尾部与“知识要点”共并一节,作为单元的结束,如“降落伞”;也可能单独作为一节处在相关单元中部,如“眼睛”.

沪科粤教版的“跨学科实践”虽在目录中单独标注,但未单独成节,而是作为“栏目”穿插在其他常规教学章节之中.相比苏科版和教科版一个单元至多设置一个“跨学科实践”,沪科粤教版在“质量与密度”这一单元中提供了三个“跨学科实践”供学生选择.

2.3 内容设置

3个版本教材对“跨学科实践”进行了不同的内容设置.苏科版设置“任务与要求”“交流与评价”两个段标,其中“任务与要求”首先以文字的形式分段介绍学生需要完成的课题、调查和制作,并以文字、图片或“生活·物理·社会”栏目的形式加以补充,如在“乐器的调查与制作”中对贾湖骨笛进行介绍;“交流与评价”以文字的形式分段介绍交流形式、评价方式与标准.

教科版“跨学科实践”与其他常规教学章节行文方式基本一致,设置段标,并在不同段落下设置“活动”“实验探究”等小栏目循序渐进地推进实践活动,还用图片等形式给出展示范例.如在“中国乐器”中,在“认识中国乐器”段中以图片、文字的形式介绍自古以来的中国乐器和乐器的分类,并设置“活动”栏目引导学生查询中国民族乐器的种类、材料和发声原理;在“自制小乐器”段中设置“实验探究”栏目,通过实验的方式探究乐器音调与什么有关;并在“成果展示:‘科学与音乐’报告会”段中介绍具体展示方式并给出设计案例.

沪科粤教版“跨学科实践”作为栏目嵌入教学节,设置“活动主题”“方案制定与实施”“成果展示与交流”三段.其在“活动主题”段介绍背景信息和研究问题;在“方案制定与实施”段主要以文字形式介绍学生需要完成的调查、实验和制作,偶尔会介绍实验探究时的相关图片;在“成果展示与交流”段简单介绍展示方式.

整体来说,苏科版与教科版在“跨学科实践”的内容设置上较为丰富,通常会设置多个分主题进行探究并提供了更多种形式的素材,指导性较强;沪科粤教版内容设置较为简练,且通常不会提供具体的分主题,开放性较强.

3 动态分析研究结果与讨论

落实跨学科实践,需要应用归纳式教学法,并往往包含“确立主题—制定任务—分解问题—引导实践—交流评价”五个环节.对比这五个环节,不同版本教材提供了不同的参考设计思路和素材,见表3.

表3 3个版本教材八年级上册“跨学科实践”在各教学环节中的体现

教学环节 \ 教材版本	苏科版	教科版	沪科粤教版
确定主题	引言设置情境,确定主题		“跨学科实践”名即主题
制定任务	“任务与要求”段帽下分段制定任务,一个任务一段	一个段帽为一个任务	“活动主题”段以多次设问的形式制定任务
分解问题	在各个段落中以多次设问的形式分解问题	在段帽下以分段的形式分解问题	无分解问题
引导实践	在各个段落下以文字、图片或“生活·物理·社会”栏目的形式指导开展	以“调查”“活动”“实验探究”等小栏目的方式指导活动开展	“方案制定与实施”部分指导活动开展方法
交流评价	“交流与评价”段帽下分段介绍展示方式与评价标准	“成果展示”段帽下介绍展示方式,并以图片等形式给出展示案例	在“成果展示”段落介绍展示方式

中国知网 https://www.cnki.net

由此可见,在“确定主题”环节,苏科版和教科版提供了较为丰富的情境资源可参考,而沪科粤教版并未设置情境,而是直接给出主题,这可能与沪科粤教版将“跨学科实践”未单独设节,而是与作为常规教学章节的栏目因而篇幅较小有关;在“制定任务—分解问题”环节,苏科版和教科版在分任务下设置了问题分解,而沪科粤教版由于主题设置较为狭窄、分任务较为简单,因此并未再将任务分解成问题具体阐述;在“引导实践”环节,教科版由于下设多个栏目,指导性较强,人教版次之,沪科粤教版则具有较强的开放性;在“交流评价”环节,只有苏科版在介绍展示方式的同时给出了评价标准.

从内容量角度出发,沪科粤教版主题较为狭窄,内容更少,因而带给学生和教师的负担较小;从教学素材角度出发,教科版因其呈现方式和内容设置的特点,素材最为丰富,苏科版次之,沪科粤教版最少;从开放性角度出发,沪科粤教版开放性最强,苏科版次之,教科版最弱.

根据教材的不同特征,教师可以综合考虑学生学情、校内外资源、课程设置等,参考不同教材的“跨学科实践”进行教学设计. 同时在教学设计的过程中,充分发挥主观能动性,丰富教科书中简化的教学环节.

4 研究结论与启示

在《义务教育课程方案(2022 年版)》和新课标的指导下,为发展学生跨学科运用知识的能力、分析和解决问题的综合能力、动手操作的实践能力,培养学生积极认真的学习态度和乐于实践、敢于创新的精神,新版苏科版、教科版和沪科粤教版教材都在“跨学科实践”给出了自己的答卷. 从静态分析角度来看,虽然 3 个版本教材对“跨学科实践”的呈现方式有所不同,但都展现出了对此的重视,并在内容设置上贯彻了“教、学、评”一致性;但在内容来源方面,苏科版和教科版缺少工程维度,沪科粤教版缺少艺术维度,且各维度间存在不均衡的情况. 从动态分析角度来看,沪科粤教版主题较狭窄,内容量少,开放性强;教科版主题较宽泛,内容量大,开放性弱;苏科版相对比较平衡.

因此在实施过程中,教师需要有策略、有选择地综合 3 个版本教材,合理制定跨学科实践方案.

(1)要适当处理本学科和其他学科的关系. 需要以物理学科为主导,针对跨学科实践主题从多学科视角分析真实问题,合理迁移和应用知识和方法. 教师在充分了解其他学科的基础知识与丰富的实践性知识的基础上,可以与相关学科教师展开密切合作,共同开展跨学科实践;同时可以利用学生资源,以学生为主体开展各项活动.

(2)要正确处理知识建构和应用之间的关系. 由 3 个版本教材的共同特点可见,“跨学科实践”的知识基础是建立在某一单元学习的基础之上的. 教师需要在重视常规教学的同时,尝试利用跨学科素材,重视科学思维培养,积极开展科学探究,综合多种评价方式,构建静态知识获取和动态实践应用的桥梁.

(3)要充分考虑学生的学业负担问题. 教材将跨学科实践主题分解成较小的任务以至于更小的问题,就是为了提高它的可实施性. 教师可以充分发挥主观能动性,设置学生小组组内合作完成小任务、班内合作完成大主题. 同时重视课内与课外相结合,重视展示和评价,给学生留足课外研究的空间与时间.

在新教材的应用过程中,需要结合课堂实践情况,进一步开展“跨学科实践”的教学设计研究和实施效果研究. 需要将横向对比与纵向对比相结合,研究更多版本教材,结合静态分析与动态分析,进一步创新教学理论,促进教材完善,从而落实“立德树人”的根本任务.

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022 年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.

[2]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.

[3]李春密,万欣欣,刘畅,等. 开展项目学习实现跨学科实践[J]. 中学物理教学参考,2023,52(22):1 - 6.

[4]刘炳昇. 义务教育教科书物理八年级上册[M]. 南京:江苏科技出版社,2024.

[5]吴祖仁. 义务教育教科书物理八年级上册[M]. 北京:教育科学出版社,2024.

[6]束炳如,何润伟. 义务教育教科书物理八年级上册[M]. 上海:上海科学技术出版社,广州:广东教育出版社,2024.

[7]Yakman G. STEM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education[Paper Presentation][C]//ITEA 2008 Annual Conference, Salt Lake City, UT, Estados Unidos. 2008.

[8]黄龙文. 英国初中物理教材中跨学科实践内容研究[J]. 物理教师,2023,44(06):59 - 62,65.

[9]王攀峰,陈洋. 教科书研究的内涵、价值与方法[J]. 首都师范大学学报(社会科学版),2018(01):167 - 174.

[10][美]迈克尔 J. 普林斯,理查德 M. 菲尔德. 归纳式教学法的定义、比较与研究基础(上)[J]. 王立人,译. 高等工程教育研究,2009(03):15 - 28.

(收稿日期:2024 - 09 - 16)

中国知网 https://www.cnki.net