·教材与教法·

倾力打造高质量教材　助力创新型人才培养

——北师大北京版初中物理新教材介绍

谢万媛[1]　李春密[2]
(1.北京师范大学出版社,北京　100088;2.北京师范大学物理系,北京　100875)

摘　要: 在核心素养导向的课程改革背景下,依据《义务教育课程方案(2022年版)》和《义务教育物理课程标准(2022年版)》,北师大北京版初中物理教材进行了全面编修.新教材以落实立德树人根本任务、发展学生核心素养为宗旨,遵循学生身心发展规律,培养学生学习物理的兴趣,养成科学思维习惯、求实的科学精神;贴近生活、社会,密切联系实际,引领学生认识科学、技术、社会、环境之间的关系;加强实验探究、实践活动和跨学科实践活动,培养学生的实践能力、问题解决能力和创新意识.

关键词: 北师大北京版初中物理新教材;物理核心素养;教材建设;物理教育

在教育部的统一部署下,北师大北京版初中物理教材[1]编写组依据《义务教育课程方案(2022年版)》和《义务教育物理课程标准(2022年版)》(以下简称新版课程标准),通过对老教材使用情况的广泛调研,将团队物理教育研究成果和参与课程改革的成果,以及一线教学的实践成果进行科学转化,对教材进行了全面编修.目前新教材已开始使用,为了帮助广大教师更好地理解新教材,本文对新教材的编写过程中的思考进行介绍,希望广大教师用好新教材,将新课改理念落实在实际教学中,更好地发挥新教材的育人价值.

新教材全面落实新版课程标准的新理念和新要求,提升全体学生的核心素养,体现初中物理课程的基础性、实践性等特点,引导学生学会学习、学会合作、学会生活,为学生的终身发展奠定基础.[2]新教材将学生定位为第一读者,力图成为学生学习和教师教学最基本的依据、最直接的资源、最重要的工具.教材编修着力体现以下原则:(1)坚持教材育人导向.新教材基于义务教育培养目标、新版课程标准要求,以物理课程要培养的核心素养为统领,体现正确价值观、必备品格和关键能力的培养要求,打牢青少年成长成才根基,切实履行培养担当民族复兴大任时代新人的重要职责.[3](2)体现教材科学性,提高教材创新性.新教材紧扣新版课程标准要求,明确核心素养发展目标,将新版课程标准规定的课程目标、课程内容和教学基本要求落实到位,全方位呈现物理学科特色,关注教材一体化设计和学科学段衔接,彰显物理学科的课程理念和育人功能.锚定创新型人才培养目标,遵循学生认知规律、发展需求,构建教材逻辑体系,遴选主题内容,强化实验探究,创建跨学科实践,加强情境设计,激发学生兴趣,为学生探究活动具体实施创造机会和条件,重视对学生科学方法、科学精神、创新精神、实践能力、社会责任感的培养,为教材编写注入时代内涵.(3)注重教材适用性,关注教材人文性.新教材既关注全体学生的学习需求,又促进不同学生的个性化发展;既凸显教材使用地区特色,又统筹区域差异,满足不同地区教育的发展需求;以促进每个学生的发展为根本使命.老教材已有十多年的使用基础,新教材编写组根据教材使用地区的调研情况,总结实践成果、发扬经验优势、回应现实需求,提质创新.注重凸显学生的主体地位,关注学生个性化、多样化的学习和发展需求,做到让学生愿读、乐读、读懂、读透.

为全面贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务,更好地发挥教材培根铸魂、启智增慧的作用,使教材具有更广泛的适用性和更强的实用性,新教材在如下7个方面进行了认真梳理.

1　创新内容结构体系,促进知识结构化整合

教材的结构体系是支撑教材内容的载体.新教材围绕新版课程标准中“物质”“运动和相互作用”“能量”“实验探究”“跨学科实践”5个一级主题搭建结构,充分考虑学生从感性到理性的认知发展特点,遵循学生身心发展规律、教育规律、学科规律,遴选重要观念、主题内容和基础知识,区分层次、突出重点.强调与小学科学和高中物理

中国知网　https://www.cnki.net

相衔接，与生物学、化学等课程相关联，体现学习进阶.

新教材首先用学生生活中熟悉的物理现象和问题引导学生走进物理世界的大门，了解学好物理的基本方法.接着带领学生认识热现象、声现象、光现象、物质的简单运动；然后从现象走向本质，介绍物质的属性（质量和密度）、相互作用和能量（包括压强、浮力、功和简单机械），以及机械能的利用、内能的利用；之后从具体到抽象，进入电磁现象，丰富学生对运动和相互作用、能量的认知基础，完善物理观念；最后从宏观到微观，以信息、宇宙、粒子、能源为载体，引导学生认识物理学的研究方法，体会人类探索未知世界的历程，展望科技发展的未来.教材的结构设计反映了人类认识世界的发展历程和物理学科的基本结构，从宏观到微观、从静止到运动、从现象到本质、从简单到复杂逐渐展开，引导学生初步形成对物理学的整体认识.新教材整体结构设计如表 1.

表 1 新教材整体结构设计

结构设计主线	教材册次	教材中的学习主题（章）	对应课程标准中的一级主题
物理学习的开端——认识生活中的物理现象	八年级全一册	走进物理世界	—
		第一章 热现象	物质、运动和相互作用、实验探究
		第二章 声现象	运动和相互作用
		第三章 光现象	运动和相互作用、实验探究、跨学科实践
		第四章 透镜及其应用	运动和相互作用、实验探究、跨学科实践
		第五章 机械运动的描述	运动和相互作用、实验探究
从现象走向本质——认识物质的属性、相互作用和能量		第六章 质量和密度	物质、实验探究
		第七章 物体间的相互作用	物质、运动和相互作用、实验探究
		第八章 压强	物质、运动和相互作用、实验探究
		第九章 浮力	物质、运动和相互作用、实验探究、跨学科实践
		第十章 功和机械能	运动和相互作用、能量
		第十一章 简单机械	运动和相互作用、实验探究
从具体到抽象——认识电与磁	九年级全一册	第十二章 内能及其应用	物质、运动和相互作用、能量
		第十三章 简单电路	物质、运动和相互作用、实验探究
		第十四章 欧姆定律	运动和相互作用、实验探究
		第十五章 电流做功	能量
		第十六章 生活用电	能量、跨学科实践
		第十七章 电磁相互作用	物质、运动和相互作用、能量、实验探究、跨学科实践
探索未知世界，展望未来——认识信息、宇宙、粒子、能源		第十八章 信息的传递	能量、跨学科实践
		第十九章 宇宙与微观世界	物质、跨学科实践
		第二十章 能源与可持续发展	能量、跨学科实践

新教材以主题结构为引领，优化内容组织形式，体现知识关联和认知过程，引导学生建构整体知识图谱，促进知识结构化生成，加强对学科知识的整体性、综合性、迁移性认识，提升建构清晰、全面的物理图景的能力.

2 明确细化栏目功能，促进学习行为多样化

教材栏目可完成将内容从“文本”向“对话”的转变，是教材内容的重要组成部分，也是教材特色的重要体现.新教材采用知识和活动两条线索组织教材内容.每一节基本都采用知识叙述穿插栏目的

中国知网 https://www.cnki.net

方式呈现，知识叙述按照知识的内在逻辑展开，重点呈现物理概念、物理规律等核心知识，栏目主要用于安排各类师生活动，其目的是启发思考，引导讨论，指导实验、制作等活动，为形成物理概念、发现规律做铺垫.在教学指导语部分，分为“想一想”“议一议”“做一做”“演示与观察”“实践与探索”栏目；在探究类实验指导语部分，分为“提出问题”“收集证据”“分析论证”“交流与评估”环节；同时，在不同章节穿插“相关链接”“提个醒”“阅读与拓展”等栏目.这些栏目共同承载教材内容，在学生与知识文本间搭建起沟通的桥梁.

新教材在每章的末尾都设置了“学到了什么”板块.“学到了什么”由思维生成框架图（图 1）和核心素养要点两部分组成.“思维生成框架图”引导学生系统梳理本章知识结构、逻辑关系的思维生成过程，从而让学生深入理解所学物理概念，形成结构化的知识，促进物理观念的形成，学会从物理学的视角看待世界，理解物理现象的本质和规律.“核心素养要点”带领学生梳理通过本章学习要发展的核心素养，从而提升学生的科学思维和科学探究能力，培养学生的科学态度与责任.

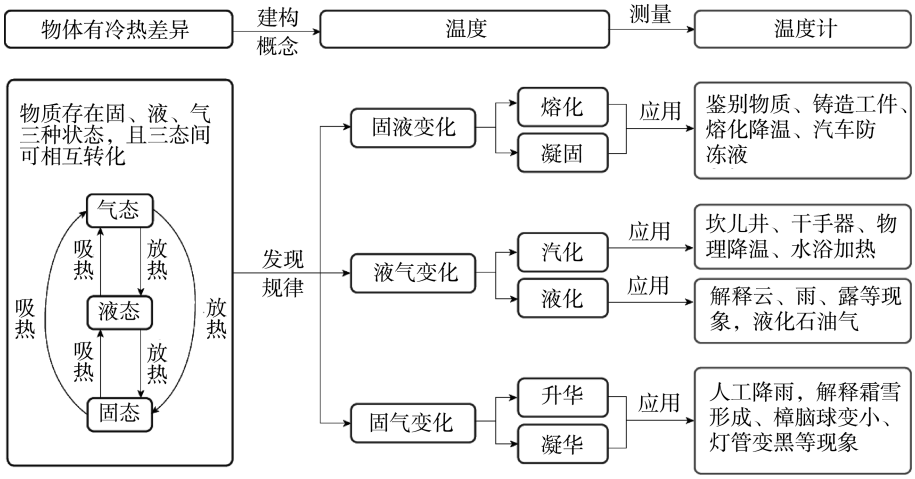

图 1　新教材“热现象”一章的思维生成框架图

3　精选核心素养素材，加强情境创设和问题设计

新教材把牢物理学科定位，严格对标新版课程标准中的内容要求，进一步精选对学生终身发展有价值的内容，减负提质，促进学生核心素养发展.在章首、节首、正文中都创设了真实有效、贴近学生生活实际的情境、问题（图 2），激发学生崇尚科学、积极探索的内在动力，引领学生以物理学视角认识世界、解决问题，从教材中感受“物理味道”，完成“从生活走向物理，从物理走向社会”的进阶性转变.

新教材注重推进物理课程与重大主题教育有机融合，既培育学生具有全球视野和世界眼光，通过我国在载人航天、探月探火、深海探测、超级计算机、卫星导航、量子信息、核电技术、大飞机制造等领域取得的重大成果展现科技进步新成果、经济社会发展新成就，体现中国特色；也厚植学生中华文化底蕴，传播我国古代科技成就对世界文明发展的影响，彰显文化自信；充分体现物理学科的价值，让学生领悟“知行合一”的深刻内涵与现实意义，为实现中华民族伟大复兴奠定坚实基础.

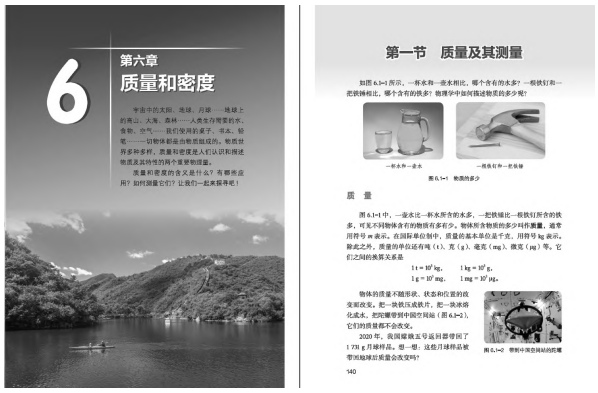

图 2　新教材第六章的情境、问题

4　统筹规划科学探究，强化实验的主体作用

新教材倡导探究式学习，科学探究贯穿教材始末.新教材按照循序渐进的原则统筹规划科学探究内容；多样化呈现科学探究形式，既有实验探究，也有文献探究、调查探究等.在科学探究的各个栏目中，适当设置引领和点拨（如图 3），为学

中国知网　https://www.cnki.net

生预留更多的自主探究空间，强化“做中学”“用中学”“创中学”，激发学生的好奇心、想象力、探求欲，以实践促发展，提高学生分析问题、解决问题的真本领.

新教材凸显物理学科是一门以实验为基础的自然科学，充分落实新版课程标准要求的 21 个学生必做实验和教师演示实验，重视物理实验传统，并将信息技术内容引入教材，充分适应教材使用地区的特色.加强实验探究设计，突出问题引领，让学生经历与科学工作者相似的探究过程，主动获取物理知识，领悟科学探究方法，发展科学探究能力，体验科学探究乐趣，养成实事求是的科学态度和勇于创新的科学精神.

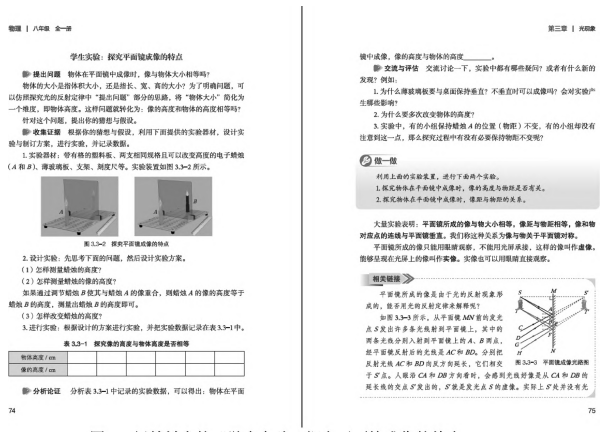

图 3　新教材中的“学生实验：探究平面镜成像的特点”

5　设计跨学科学习主题，提升学生问题解决能力

“跨学科实践”是新版课程标准中新增的一级主题，是课程内容的重要组成部分，《义务教育课程方案(2022 年版)》规定各门课程用于“跨学科实践”的课时应不少于总课时的 10%.[4]

“跨学科实践”主题侧重物理学与日常生活、工程实践、社会发展等方面的跨学科联系.新教材中设置了“小小验光师”“探秘潜艇的浮沉原理”等 9 节跨学科实践主题课程(见表 2)，以围绕物理学与日常生活、工程实践、社会发展的某个问题的解决进行多个学生活动的形式开展跨学科教学，力图通过学科间的相互作用生成育人合力，通过实验、调查、设计、制作等多种活动方式加强学生的实践性体验.在跨学科实践活动过程中，学生以真实的问题解决为基础；以物理学科为依托，但又超出物理学科研究的视野；综合运用多学科知识，整合各学科的认知方式和研究方法；最终产生新认知，创造新产品.[5]

表 2　新教材中的跨学科实践专题概览

类别	专题名称	分布章节	所跨学科
物理学与日常生活	平面镜成像在生活中的应用	第三章第 4 节	生物学、艺术
	小小验光师	第四章第 4 节	生物学、劳动、健康教育
	家用电器及其使用	第十六章第 2 节	数学、安全教育
物理学与工程实践	探秘潜艇的浮沉原理	第九章第 3 节	劳动
	电磁铁及其应用	第十七章第 3 节	劳动
	从开关到人工智能	第十七章第 6 节	信息科技、劳动
	制作简易的无线通信装置	第十八章第 2 节	信息科技、劳动
物理学与社会发展	关注材料的应用	第十九章第 3 节	历史、化学、材料
	设计节能房屋模型	第二十章第 3 节	生物学、地理

6　创建高质量课下任务，有效实现评价协同更新

在新课程改革的转型期，教材对学生课下学习任务的设计水平成为把控教学广度、深度的标尺.[6]新教材综合采用巩固类、应用类、探索类的问题和任务(图 4)，结合学生所处的学习环境、所参与的学习活动，进行分层次、多角度、全方位的分类评价，用以避免现存“一刀切”的教学现状，满足学生的多样化需求，便于教师根据反馈结果因材施教.

3. 暑假，小华和爸爸、妈妈去郊游.小华被一只五彩斑斓的小昆虫吸引住了，由于昆虫太小不容易观察，于是小华就利用旅游携带的一些物品，做了一个“微小物体观察仪”.他将空纸杯的底部剪掉，用一张透明的塑料薄膜覆盖，让薄膜中间微微下陷，然后用橡皮筋绑好，再将水轻轻地倒在薄膜的凹陷部位，最后将另一张透明的塑料薄膜盖在上面，用第二根橡皮筋绑好.这样，“微小物体观察仪”就做好了(图 4.3-11).



甲　　乙　　丙　　丁

图 4.3-11　微小物体观察仪的制作过程

(1) 请你判断小华制作的“微小物体观察仪”能否起到放大的作用.

(2) 小华在实际使用“微小物体观察仪”时发现观察效果并不好.请你根据小华的制作过程猜想有哪些因素影响观察效果，实践一下并提出改进建议.

4. 查找关于显微镜、望远镜发明和发展的历史资料，谈谈显微镜、望远镜对于人类认识世界和改善生活的贡献.

图 4　新教材第四章第 3 节“生活中的透镜”的课后习题

(下转第 21 页)

中国知网　https://www.cnki.net

图 20 是将图 19 的过程进行分解展开，同时也是抓住了 OA 绳拉力 T_{OA} 和 OB 绳拉力 T_{OB} 的合力与重力 G 等大反向这个关键点，将其大小用两虚线的距离确定，然后逐步展示 OA 绳拉力 T_{OA} 顺时针转动的过程，力的大小可以从拉力 T_{OA} 和拉力 T_{OB} 的长度判断出它们的变化规律.通过这种方法可以帮助学生将复杂的问题过程完整、清晰地展现出来，从而快速有效地解决问题，提升学生思维的敏捷性.

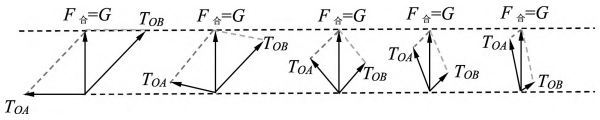

图 20 动态变化过程分解图

将抽象物理量、多物理过程、物理模型、思维方法过程可视化展现，帮助学生建构概念、规律，解决物理问题，帮助提升学生思维的深刻性、灵活性、独创性和敏捷性品质，促进学生物理素养的形成.

参考文献：

1 邢红军，刘利.物理教学促进学生思维品质的发展研究[J].课程·教材·教法，2013(7)：97－102.
2 蔡钳，陈信余.解决问题过程中的“思维可视化尝试”[J].物理教师，2021(7)：92－93.
3 段俊霞.高中生物理思维品质的检测研究[D].北京：首都师范大学，2013.
4 陈栋梁.初中物理概念图教学的研究[D].苏州：苏州大学，2007.

(收稿日期：2024－03－13)

(上接第 12 页)

教材中的问题和任务设置重视素养立意，符合学业质量标准，能刻画不同学生学业成就的具体表现，进行真实、有效的综合评价.[7]任务创设联系实际、注重情境，帮助学生巩固、理解所学内容，促进学生深度学习，使学生的课下学习真正成为整个教学环节的一部分，确保其在向着核心素养发展的道路上稳步前进.

7 优化版式和插图设计，美目润心、育人化人

高质量的版式设计能够让教材更好地发挥育人功能.教材编写组对教材版式进行了精心设计，力图使教材版式既积极弘扬社会主义核心价值观、彰显时代精神，又符合初中学生年龄、心理认知和审美特点，体现健康向上的审美品质.版式设计最大限度地展现内容效果，形式灵活多样，与正文相得益彰，突出教材版面的一体化设计(图 5).



图 5 新教材第五章第 3 节“比较运动的快慢”部分页面展示

插图作为教材组成的一部分，紧密配合内容设置，使版式更加新颖、活泼，增加教材的趣味性，更加符合初中学生的心理特征.素材以具有时代特点的图片或制作精良的插画为主，与教材内容设置的情境协调一致，成为凸显情境化的有力抓手，并切实反映当今中国人民健康、积极的精神面貌，体现中华优秀传统文化和国家发展建设中取得的伟大成就.

综上，编修后的新教材以落实立德树人根本任务、发展学生核心素养为宗旨，遵循学生身心发展规律，培养学生学习物理的兴趣，养成科学思维习惯、求实的科学精神；贴近生活、社会，密切联系实际，引领学生认识科学、技术、社会、环境之间的关系；加强实验探究、实践活动和跨学科实践活动，培养学生的实践能力、问题解决能力和创新意识.希望广大教师在使用北师大北京版初中物理新教材的过程中，能将新教材的编写理念融入实际教学中，做好教材到教学的科学转化，促进学生核心素养的发展.

参考文献：

1 李春密.义务教育教科书 物理 八年级全一册[M].北京：北京师范大学出版社，2024.
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 廖伯琴.义务教育物理课程标准(2022 年版)解读[M].北京：高等教育出版社，2022.
4 李春密，苏明义.新版课程标准解析与教学指导 初中物理[M].北京：北京师范大学出版社，2022.
5 李春密，张霄.《义务教育物理课程标准(2022 年版)》的变化分析[J].物理教师，2022，43(6)：35－44.
6 谭琳，李春密.加强教学研究 促进物理课程有效实施——基于 2022 年版《义务教育物理课程标准》与 2011 年版的对比分析[J].物理教师，2022，43(7)：42－45.
7 李春密.《义务教育物理课程标准(2022 年版)》课程内容与教学实施的思考[J].物理教学探讨，2022，40(12)：1－6，12.

(收稿日期：2024－08－28)

中国知网 https://www.cnki.net