

高中物理新教材培养学生科学素养探讨

——以“课题研究”栏目为例

田杰¹ 吴明辉¹ 龙小敏²

1 万州区教师进修学院 2 重庆市万州区上海小学

DOI:10.32629/mef.v9i2.19157

[摘要] 本文针对人教社2018年依据《普通高中物理课程标准(2017年版)》新编的高中物理教材增设的“课题研究”栏目,探讨其在培养学生科学素养方面的实践意义与实施策略。文章论述了培养学生科学素养既是国家科技发展的战略需求,也是新课程改革的核心目标。重点分析了“课题研究”栏目的教育功能:该栏目通过真实问题引导、完整探究过程设计和课外延伸学习,促进学生研究能力、科学思维与实践能力协同发展。最后指出,“课题研究”栏目有助于拓展教学时空、推动多元评价,并为校本课程建设提供支持,对系统提升学生科学素养具有积极意义。

[关键词] 物理教学; 科学素养; 研究性项目; 课程改革; 探究式学习

中图分类号: G633.7 文献标识码: A

Discussion on Cultivating Students' Scientific Literacy through the New High School Physics Textbook

— A Case Study of the "Research Project" Section

Jie Tian¹ Minghui Wu¹ Xiaomin Long²

1 Wanzhou Teacher Training Institute, Chongqing

2 Shanghai Primary School, Wanzhou, Chongqing

[Abstract] his paper examines the “Project Research” section newly introduced into the senior high school physics textbooks published by the People’s Education Press in 2018 in accordance with the General Senior High School Physics Curriculum Standards (2017 Edition), with a focus on its practical significance and implementation strategies in fostering students’ scientific literacy. The study argues that the cultivation of scientific literacy is not only a strategic requirement for national scientific and technological development but also a core objective of the current curriculum reform. Particular attention is given to an analysis of the educational functions of the “Project Research” section. By engaging students with authentic problems, designing complete inquiry processes, and extending learning beyond the classroom, this section promotes the integrated development of students’ research competence, scientific thinking, and practical abilities. Finally, the paper points out that the “Project Research” section helps to expand the temporal and spatial scope of teaching, encourages diversified assessment, and provides support for the development of school-based curricula, thereby playing a positive role in the systematic enhancement of students’ scientific literacy.

[Key words] physics teaching; scientific literacy; research project; curriculum reform; inquiry-based learning

随着新时代基础教育课程改革的持续深化,发展学生核心素养已成为各学科教学的共识与根本目标。在实际教学场域中,如何将核心素养的培养从理念层面向实践操作有效转化,依然面临诸多挑战。为此,“课题研究”栏目提供了一种系统化的课程资源与教学路径,旨在引导学生模仿科研过程,开展相对完

整、开放的探究活动,是教材编者对“做中学”“用中学”理念的积极响应,也是对课堂教学的有益拓展与深化。

1 问题提出与现状分析

1.1 问题提出

2018年,人民教育出版社依据新课程标准编撰出版了普通

高中教科书《物理》,该套教材一共六册,在六册教材中均设置有“课题研究”栏目,全套教材一共提供了6个“研究样例”和6个“参考选题”。该栏目的设置反映了教材编者对课程改革的积极响应,对培养学生科学素养的实施路径进行了积极探索,希望通过“课题研究”这种形式实现科学研究活动的落地落细。

1.2现状分析

新课程改革实施后,以发展学生核心素养为教学目标已逐渐成为广大物理教师的共识。广大教师积极践行新课程理念,努力构建启发性、探究性、体验性的物理课堂,旨在促进学生物理学科核心素养的全面发展。然而,在进一步的教学观察与调研中我们发现,理念的共识尚未完全转化为对新增教学资源的有效利用。2018年人教版高中物理新教材中的“课题研究”栏目,作为教材编者精心设计的、旨在落实科学探究素养的重要载体,在实际教学中却较少被教师系统性地作为课程资源使用。这在一定程度上造成了新教材功能的缺位,有悖于新课程改革深化推进的目标。同时,当前实际教学仍多以物理知识传授为主要常态。尽管教师在帮助学生形成物理观念时,也注重融合科学思维、科学态度与责任的培养,但受限于常规课堂的时空约束和传统教学评价模式的导向,对“科学探究”这一核心素养要素的落实仍显薄弱,缺乏常态化的有效培养手段。这种“重知识、轻探究”的现状,不仅不利于学生核心素养的全面发展,也制约了学生未来科技创新能力的培养。

2 培养学生科学素养的必要性分析

2.1学生科学素养的培养是国家发展所需

科技兴则国运兴。党和国家高度重视科技创新能力的培养,习近平总书记多次论述科技强国的重要性,指出:“基础教育既要夯实学生的知识基础,也要激发学生崇尚科学、探索未知的兴趣,培养其探索性、创新性思维品质。要在全社会树立科学的人才观、成才观、教育观,加快扭转教育功利化倾向,形成健康的教育环境和生态。”国家先后颁发了《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》等文件。科技创新力的根本源泉在于人,教育承担着培养社会主义建设者和接班人的光荣任务,建设教育强国,基点在基础教育。

2.2学生科学素养的培养是新课程改革目标所向

2017年,教育部颁发了高中各学科课程标准,基于学科本质凝练了各学科核心素养,学生核心素养的培养是国家意志在中学阶段的体现。而学生科学素养的培养,需要通过各学科核心素养的培养来落地落实,贯彻于各学科教学的具体实施之中。2023年5月,教育部颁发《基础教育课程教学改革深化行动方案》,提出要通过课程方案转化落地规划行动、教学方式变革行动、科学素养提升行动,加强科学教育实践活动,结合科学课程标准,设计相应的科学实践活动,组织学生在实践探究中学习。

3 “课题研究”栏目实施的有效性分析

3.1培养学生的研究能力

人教版教材“课题研究”栏目提供了6个样例进行规范表述,

让师生能通过样例学习,了解如何进行课题研究,包括课题研究的选题是怎样提出的,研究的证据是怎样收集的,怎样通过对证据的解释形成研究结论,如何撰写课题研究报告等。这些环节的落实有利于培养学生探究能力,教师如果以这个案例展开,让学生模仿探究或者设置新的探究目标,可以为学生提供一个交流、合作、探索、发展的平台,促使学生在问题解决中主动运用知识。让学生在课外进行课题研究,目的是培养学生的研究能力,并不期望学生的课题研究成果具有多大的应用价值,研究能力包括研究主题的发现、课题的提出、研究方案的制定、研究信息的收集、研究数据的处理和分析、研究结论的形成、研究成果的表达以及对研究的评价和展望等各个方面。

3.2体现解决真实问题的教学观

国家教育战略发展需要培养学生科学素养,但传统教学并未走出知识本位的藩篱,在课程实践中对科学探究这一要素的培养较为欠缺。导致这一现状的根本原因,在于教师教学观、学生学习观、教学评价三个方面的缺位。新教材开辟“课题探究”栏目就是力图改变这种缺位现象,用示范性的材料,让学生面对真实的问题情景,确立研究课题,经历自主构思、深入分析、完整研究、系统表达的过程,其研究内容不受教科书的约束、研究时间不受学时的限制,这样方能将课堂学习与课外研究活动实现优势互补,进一步提升学生的科研素养和创造能力。新教材在“课题研究”中对研究中的各个环节,形成实验报告做出了良好的示范,锻炼了学生书写报告的能力,从而进行既准确又充满逻辑的表达。

3.3落实做中学、用中学的学习观

2019年,《国务院办公厅关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》提出:积极探索基于情境、问题导向的互动式、启发式、探究式、体验式等课堂教学,注重加强课题研究、项目设计、研究性学习等跨学科综合性教学,认真开展验证性实验和探究性实验教学。

笔者调研发现,某小学《科学》《道德与法治》等课程平时被语文、数学等学科占据,在临近期末前夕,这两科采用死记硬背题库知识的方式应对期末监测。这样的学习经历和体验,严重背离了教学规律和国家课程设置的要求,对学生学习方式产生极为不好的负面影响。学生没有亲身实践体验的机会,对知识的形成缺失建构过程,没有具有挑战性的任务,无法体验成功的喜悦,学生不会积极思考、大胆质疑。正是这些不好的体验,让学生逐渐在未来的学习中坐等教师告知探究结论,对书本中重要知识和概念采用拿来主义,缺乏知识的生产过程。

“课题研究”栏目的开辟,能够点燃学生的探究激情,通过典型问题解决过程,把物理课程中所形成的物理观念和科学思维用于分析、解决生产生活中的问题,在解决问题中进一步提高探究能力、增强实践意识、养成科学态度,促进物理学科核心素养的形成。

3.4有利于建立多元评价机制

该栏目的开设能创设真实、有价值的问题情境,有利于学生

的自我评价和同伴评价,有利于教师的过程性评价。通过主体多元、方法多样的评价方式,客观全面地了解学生物理学科核心素养发展状况,找出存在的问题,明确发展方向,及时有效地反馈评价结果,促进学生全面而有个性化的发展。

4 “课题研究”对培养学生科学素养的实证分析

以物理必修一“球形物体空气阻力大小与速率关系的研究”为例,循证分析开展该活动对培养学生科学素养的价值。通过对该课题探究案例的分析,我们发现以课题探究这种形式,实现了真问题、真探究,学生在探究过程中用到了多种科学探究的方法,培养了良好的科学学习习惯、实现科学素养的提升。

表1 球形物体空气阻力大小与速率关系的研究

探究环节	内容	科学素养
问题提出	1. 人散步有风、跑步有风,这些经验说明,空气阻力的大小跟物体在空气中运动的速率有关。	生活体验 归纳思维
	2. 鸟有特殊形状,减少阻力,树大招风。猜想:空气阻力的大小跟物体大小可能也是有关系的。	生活观察 正反类比 猜想与假设
	3. 以气球为实验对象,并保持同一气球的体积不变,探究球形物体在空气中运动时空气阻力的大小跟速率的定量关系。	模型建构 控制变量法
实验设计	4. 测量两个物理量:气球所受空气阻力的大小和气球运动的速率。	实验目的 重视证据
	5. 利用匀速运动“重力=阻力”,让气球悬挂重物匀速下落。 6. 利用频闪照相,测量气球速度	物理原理 创新思维
实验过程和 数据	7. 气球的气嘴上绑硬铁丝,下面悬挂一个重物,测出G。 8. 计算相邻两帧照片之间重物下落位移的平均值 l 。 9. 改变重物的质量,仍然用原气球重复实验,得到各组不同的G和 l 的数据。	操作能力 转化思维 科学论证
数据处理和 结论	10. 建立直角坐标系:纵坐标轴为气球所受空气阻力 F ,横坐标轴为气球匀速运动时的速率 v ,实验数据在 $F-v$ 图像中描点。图像基本上是一条过坐标原点的直线。 11. 由此可以得出:气球在空气中运动时所受阻力的跟气球运动的速率成正比。 12. 因而可以猜测,球形物体所受空气阻力的大小跟它运动的速率成正比。我们可以进一步设计实验研究这个问题。	图像法 数学函数 科学论证 质疑创新

“课题研究”栏目的实施一般是在课外开展,课堂教学形成有益补充,拓宽了学生的学习时空。表2从能力目标、课题内容、探究能力的形成三个维度进行了课内课外的对比。由此可见,利用课外时间组织学生开展课题研究是对课内学习的拓展,有利于学生科学素养的全面形成。

表2 课内课外学习对比

	课内	课外
能力目标	在课堂内完成,因此对各要素不能面面俱到,只能侧重部分要素。	在课外完成,时间机动而且充裕,可以进行完整的探究过程。
课题内容	一般都是探究课程标准所规定的科学内容项目。探究课题的提出,由教学的进度决定。	不受课程标准和教科书约束,内容和生活的联系比较紧密。探究课题的提出可以由学生自主决定。
探究能力的形成	物理课程有大量课内探究活动,通过不同课题侧重不同要素,使学生的探究能力得到深入和全面的发展。	只完成数量很少的几个课外探究项目,通过完整的探究过程,发展学生全面的探究能力

5 结语

随着课程改革的深入,普通高中要在保证开齐、开好必修课程的基础上,注重适应学生特长优势和发展需要,提供分层分类、丰富多样的选修课程,形成体现学校办学特色的课程系列。而高中物理“课题研究”栏目的开设和实施有利于形成物理特色选修课程,对提高学生科学素质具有重要作用。

[基金项目]

重庆市教育科学“十四五”规划2023年度一般课题“PBL模式下开展中学生物理课题研究的实践与探索”(K23YG1010170)阶段成果。

[参考文献]

- [1]田杰,周智良.学生物理科技小论文写作促进核心素养落实的实践研究[J].物理教学,2023,45(01):26-28.
- [2]新华社.习近平主持二十届中共中央政治局第五次集体学习并发表重要讲话[EB/OL].(2023-05-29).
- [3]普通高中教科书《物理》必修第一册[S].北京:人民教育出版社,2019.
- [4]普通高中教科书《物理》必修第一册教师用书[S].北京:人民教育出版社,2019.
- [5]国务院办公厅关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见[EB/OL].(2023-09-17).
- [6]普通高中物理课程标准(2017年版2020修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.
- [7]教育部办公厅关于印发《基础教育课程教学改革深化行动方案》的通知[EB/OL].(2023-09-19).

作者简介:

田杰(1975—),男,汉族,重庆人,高级教师,本科,主要从事中学物理教学研究。