

以科学案例融入的大学物理课程教学改革与实践

周春玲, 李亚亚

银川科技学院, 宁夏 银川 750021

DOI: 10.61369/ETR.2025410049

摘 要 : 大学物理课程教学中存在理论内容前沿性不足, 学生学习兴趣不高, 高阶思维、情感价值培养薄弱等问题。本研究以前沿科学案例引入为驱动, 运用翻转课堂, 将课程内容从“知识逻辑体系”重构为“问题探究线索”, 该模式能有效激发学生内在学习动机, 深度理解物理原理及其现代应用, 并显著提升批判性思维、科学探究与团队协作能力。

关 键 词 : 大学物理; 教学改革; 科学案例; 任务驱动

Teaching Reform and Practice of University Physics Course Integrated with Scientific Cases

Zhou Chunling, Li Yaya

Yinchuan University of Science and Technology, Yinchuan, Ningxia 750021

Abstract : The current teaching of university physics courses faces issues such as insufficient integration of cutting-edge theoretical content, low student interest in learning, and weak cultivation of higher-order thinking and emotional values. This study introduces cutting-edge scientific cases as a driving force and employs a flipped classroom approach to restructure the curriculum from the "knowledge logic system" to the "problem inquiry clues." This model effectively stimulates students' intrinsic motivation for learning, enables a deep understanding of physical principles, their modern applications, and significantly enhances critical thinking, scientific inquiry, and teamwork skills.

Keywords : university physics; teaching reform; scientific cases; task-driven approach

引言

在课程教学过程中, 将课程思政如盐入水融入课堂教学, 是目前大多数教育工作者面临的教学挑战。大学物理是一门理工科学生必学的基础课程, 面临课程内容滞后于前沿科技发展, 科学史实、前沿科技融入不足, 难以激发学生兴趣; 课堂重教轻学, 学生高阶思维训练缺失; 思政元素植入生硬, 导致思政教育融入浅层化。物理知识哺育学生的同时, 让情感教育深入学生内心仍然具有研究价值。翻转课堂是实现知识目标和能力目标较好的教学方法, 将其运用于情感价值目标的实现, 却很少有学者提及。本文运用任务驱动法, 并结合翻转课堂, 以科学案例为依托, 科学家精神为课程思政教育内容, 具有一定的成效。

一、课前任务驱动、增进团队协作

课程思政教育应该贯穿于教学过程的整个环节。在课程教学前, 教师需根据每个章节的内容, 搜索相关联的前沿科技案例, 作为课前任务布置给学生。如电磁学章节, 引入磁悬浮列车案例, 学生了解磁悬浮列车的工作原理, 以及中国在全套高速磁悬浮技术上取得的重大突破, 科学家作出的贡献等; 光学章节, 引入中国天眼 (FAST) 案例, 学生了解其运用的物理知识, 中国在天文前沿领域的强大创新能力, 以及学习南仁东先生及其科研团队的精神; 运动学章节, 引入中国“神舟”号载人飞船作为案例, 学生不但了解到火箭在发射过程中运用到的物理知识, 还可

以了解中国航空航天技术上的突破与飞速发展, 学习航天人的不断探索, 克服困难的科学精神等^[1]。

课前将班级学生进行分组, 小组成员根据自己的喜好抽取任务, 并完成任务。布置的任务需要小组成员分工并协作完成。学生在课前对任务的准备过程, 就是了解前沿科技的进步与发展的过程、学习科学家精神的过程。课前任务驱动是一种非常高效的教学方法, 其好处是多层次的、多方面的。

1. 能够使学生从“被动接受”到“主动建构”

以前沿科学技术案例作为课前任务驱动, 能够使学生从主观上认识物理学知识在现代科技中的重要地位, 体现在以下几个方面:

项目来源: 宁夏教育厅普通本科高校教育教学改革研究与实践项目“基于“多堂联动”的应用型本科课程的改革与实践——以《大学物理》课程为例”, 项目编号: bjg20211110; 银川科技学院教改项目, 项目编号: 2023XJJG008

作者简介: 周春玲 (1983—), 女, 副教授, 主要从事高等教育教学改革, 废弃光伏组件回收与再利用。

（1）激发学生内在兴趣

与枯燥的理论相比，前沿科技技术具有天然吸引力，如航天器轨道计算、飞机与无人机设计原理、自动驾驶、智能手机对运动情况的记录等，像这样的真实案例，本身就充满魅力和悬念，能瞬间抓住学生的注意力，让他们产生“我想知道这是怎么做到的”强烈冲动。

（2）促进知识的主动建构与深度理解

学生在课前接触案例时，会自然产生一系列问题，如这项技术解决了什么核心难题？它还面临哪些困难等？带着这些具体问题进入课堂，听讲是有目标的“寻宝”和“解惑”过程。将物理知识置于具体应用场景中，让学生直观看到物理知识很有用，从而在理论和实践之间建立起牢固的桥梁，实现深度理解而非机械记忆。

（3）培养高阶思维与核心素养

前沿技术往往伴随伦理、社会影响等争议。学生需要分析技术的双刃剑效应，权衡利弊，锻炼了批判性思维和复杂问题分析能力；学生查找资料、梳理信息、提出假设、验证观点等过程，初步体验科学研究的完整流程；前沿科学技术往往是多学科交叉的，一个案例可能同时涉及物理学、生物学、计算机科学、化学等多个领域，分析科学案例能够帮助学生打破学科壁垒，形成系统性的知识网络^[2]。

（4）提升沟通能力与协作能力

课前任务完成过程中，小组成员需进行任务分工、管理等，如查阅资料、制作PPT、搜集视频、图片、演讲等。还需讨论、整合观点、信息整理，锻炼了团队协作和沟通能力。

2. 能够使教师从“知识灌输者”到“学习引导者”

在布置科学案例前，教师需要了解整个教材内容，熟悉大纲对知识目标、能力目标、情感价值目标的要求，根据要求找到合适的科学案例进行任务布置。这对教师知识宽度和深度都有更高要求，体现在以下几个方面：

（1）课堂翻转与升级，教师做“引导者”

翻转课堂的实施，学生成为课堂的主角，老师则更多地关注学生提出的问题，学生讨论、辩论、难点答疑等，实现从“知识传授”到“引导能力”的转变。

（2）关注学生差异，实现个性化教学

学生分组时，按照自愿原则自己组队，并按照小组对科学案例喜好领取课前任务，小组成员对任务的兴趣高，参与度高，任务完成的质量就高。可根据自己组员的特长爱好，进行任务分工，在完成的同时，使得学生的一技之长得到锻炼。

（3）丰富教学资源，保持教学内容的前沿性

前沿科学技术日新月异，教师必须时刻关注新科技、新技术，与此同时，建设线上前沿科学案例库，学生通过任务的完成，激发了兴趣，在科学案例资源库中可以查阅更多前沿科学，以此丰富学生的知识，拓宽学生的视野。

3. 能够使课堂充满积极、互动、探究的学习氛围

学生在课前做了充分准备，成为有备而来的参与者，课堂讨论会因此变得更加深入、激烈和有价值，形成良好的思维碰撞；

学生通过科学案例的学习，对科学研究过程的了解，科学精神的深入体会，敢于探讨和尝试自己的新想法，有助于学生创新能力的培养。

二、课中任务汇报、共鸣情感价值

翻转课堂是目前多数教师采用的一种教学方式。学生在课前进行充分准备，课堂则转变为师生、生生互动的场所，用于解答疑惑、协作探究、深度讨论。费曼学习法是一种高效的学习策略，通过“教别人”的方式来加深对知识的理解。学生课堂上汇报并与其他同学分享内容（汇报时间7-10分钟），并配合短视频、图片等将前沿科技讲出来，通过讲科学研究的过程，了解科学研究注重证据和逻辑，帮助学生学会辨别真伪、独立思考；通过讲科学家精神，帮助学生学会求真务实、探索创新、坚韧不拔、开放协作，无私奉献的品质。小组汇报的形式带来的好处是立体、多层次的、远胜于个人单独学习^[3]。

1. 对于汇报小组本身

（1）深度内化与团队淬炼。为了分享，小组成员必须主动搜集、筛选、整合信息。这个过程迫使小组成员深入理解科学技术的创新、科学家精神的内涵，而不是浅尝辄止。需要将零散的知识点，构建成一个有逻辑、有故事的汇报框架，这是最高效的学习方法之一。

（2）践行“合作精神”本身，体验科学家工作模式。小组汇报本身就是一次团队科研的微缩实践。需要分工协作（查资料、做PPT、演讲等）、头脑风暴、观点碰撞并能解决分歧，这正是在亲身实践科学家精神中的“开放协作”与“团队精神”。

（3）培养学生核心综合能力，超越知识本身。通过查阅资料，了解科学技术中的核心原理，拓宽知识宽度；能够在众多资料中辨别真伪，提炼核心观点，提升批判性思维能力；能够将科学案例、理论和感悟有机串联，形成一个动人的故事，提升逻辑整合能力；使用清晰、有感染力的语言向观众传递思想，提升沟通与表达能力^[4]。

2. 对于全班听众

（1）在互动中深化个人感悟。同学之间的讨论和交流，会激发彼此从不同角度思考，丰富认知维度。通过汇报，有的学生可能被科学家的坚韧所感动，有的学生可能对其创新思维印象深刻，这种碰撞能让学生对科学精神的理解更全面、更深入。

（2）多元刺激与榜样共鸣。打破“说教感”，呈现形式的多样性与吸引力。相比老师或个人的单一讲述，小组汇报可以使“科学家精神”这个主体变得生动、鲜活、有温度，更能吸引听众注意力，激发兴趣。看到身边同学在台上讲授科学案例、科学家故事，这种“同伴教育”比权威讲述往往更具亲和力和说服力。

（3）营造集体氛围，构建积极班级/团队文化。当整个小组都围绕科学技术、科学家精神进行汇报时，会在整个班级或团队中形成一种崇尚真理、尊重创新、敬佩奉献的集体氛围。这种潜移默化的文化熏陶，对培养团队成员的价值观和行为准则具有深远影响。

3. 对于整体学习效果，从知识到素养的升华

对于全体学生，每个人都不仅是听众，也可能是汇报者，提升学习参与度；在这种多元、互动、充满情感投入的场景下，对科学精神的记忆和理解都会远比被动听讲深刻；通过汇报这种方式，实现了“知识传授”向“素养培育”的转变，重点不再是记住了多少，而是理解了多少、认同了多少、并愿意践行多少。

三、课后心得感悟、升华情感价值

在深入学习了科学家精神后，撰写心得体会绝非简单的任务总结，而是极具价值的个人修炼和思想升华，从“知道”到“体悟”的深化，其好处是多层次、深远的^[5]。

（1）巩固知识，实现知识内化。撰写心得迫使学生重新组织、梳理和审视所学内容，将零散的“科学技术、科学家精神的知识点”系统化地整合成自己能够理解和阐述的“个人知识体系”，能够让“一个概念”真正变成“一种认知”。

（2）建立个人连接，引发深度反思。通过心得感悟的写作，实现自我对话的过程，这种反思能帮助学生发现自身的不足，明确改进的方向，增强自我认同。

（3）实现从“理念”到“实践”的桥梁。在学生的心得感悟中出现的高频词语如“学习求真务实、用实验证明、用数据说话、不凭感觉决策、积极探索、付诸实践”等。撰写心得可将宏大的精神转化为具体、可操作的行动方案或行为准则。

在课前、课中、课后三阶段使学生情感价值形成“内化－反思－转化－外溢”的完整闭环。将外在的、崇高的科学家精神，沉淀为内在的、稳固的个人品格，并最终外化为日常的卓越行动。

四、结论

以前沿科学案例作为课前任务驱动，以学生为中心的教学模式，翻转课堂实施，显著增强了大学物理课程的挑战性、前沿性和吸引力。该模式通过将抽象的物理原理锚定于鲜活、真实的科技情境中，有效激发了学生的内在学习动机和探究欲，使学生体悟到科学精神、科学家精神，实现培养学生情感价值目标。此项教学改革的设计理念、实施路径已有初步成效，以期为大学物理课程乃至其他学科课程的教学创新提供有益借鉴。

参考文献

- [1] 周春玲. 基于课程思政的翻转课堂教学模式的构建与研究——以应用型本科院校“大学物理”课程为例[J]. 高等教育前沿, 2022(03):96-99
- [2] 周春玲, 马磊, 李亚亚. 基于多堂联动的大学物理教学改革研究[J]. 教师专业发展与教育研究, 2024(6):116-117
- [3] 范亦泽, 苗琦, 黄启洪, 等. 混合式教学模式下大学物理课程思政元素探究——以力学部分为例[J]. 遵义师范学院学报, 2023(05):146-149
- [4] 李晓春, 李新梅. 大学物理混合式翻转教学实践与探索[J]. 物理与工程, 2021(31):95-98
- [5] 李亚亚, 周春玲, 雍晓春, 等. 在大学物理课中培养批判性思维的实现路径[J]. 物理通报, 2024(11):21-24.