

《大学物理》“五步进阶”教学模式的探索与实践

杨俊梅*, 王 微, 王 珩, 杨 迪, 聂 琴

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2025年5月6日; 录用日期: 2025年6月20日; 发布日期: 2025年6月30日

摘 要

本文在新工科建设背景下, 针对传统教学“重知识轻能力”、“单向灌输”等问题, 提出“导-引-探-实-启”为主线的“五步进阶”教学模式, 构建“知识内化-能力进阶-素养提升”的育人路径。通过任务驱动型闯关导学、多维课堂引入、探究式理论教学、递进式实践迭代及问题导向型启思作业, 形成“输入-加工-输出”的认知闭环, 实现从知识学习向创新实践能力培养的转变, 为培养高素质应用型人才奠定了坚实的基础。

关键词

大学物理, 教学模式, 创新实践, 五步进阶

Exploration and Practice of “Five-Step Progression” Teaching Mode for “College Physics”

Junmei Yang*, Wei Wang, Heng Wang, Di Yang, Qin Nie

College of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: May 6th, 2025; accepted: Jun. 20th, 2025; published: Jun. 30th, 2025

Abstract

Against the backdrop of the construction of the new engineering discipline, this paper addresses the problems of traditional teaching, such as “emphasizing knowledge over ability” and “one-way indoctrination”. It proposes a “five-step progression” teaching mode with guidance-introduction-exploration-

*通讯作者。

文章引用: 杨俊梅, 王微, 王珩, 杨迪, 聂琴. 《大学物理》“五步进阶”教学模式的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(6): 592-598. DOI: 10.12677/ces.2025.136480

practice-inspiration” as the main thread and builds an educational path of “internalization of knowledge-progressive ability-quality improvement”. Through task-driven challenge-based guided learning, multi-dimensional classroom introduction, inquiry-based theoretical teaching, progressive practical iteration, and problem-oriented inspiring homework, a cognitive closed loop of “input-processing-output” is formed, achieving the transformation from knowledge learning to the cultivation of innovative practice ability, laying a solid foundation for the cultivation of high-quality applied talents.

Keywords

College Physics, Teaching Mode, Innovative Practice, Five-Step Progression

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 改革背景

在高等教育事业蓬勃发展的今天，高校肩负着为社会培养高素质人才的重要使命。《大学物理》作为理工科专业的核心基础课程，在培养学生科学思维、创新意识、应用能力和科学素质方面发挥着不可替代的重要作用[1][2]。随着工科人才需求的日益提升，新工科建设成为高校教育改革的重要方向，也对大学物理课程提出了更高要求[3]，其教学内容与教学模式必须与新工科人才培养需求深度对接。基于建构主义学习理论，教学应强调学习者通过主动探索，建构新的知识结构，但传统单一教学模式[4]明显偏离这一原则，首先以教师为中心的“满堂灌”的讲授方式，缺乏有效的课堂互动，学生被动接受知识，影响了学生的学习兴趣 and 课堂参与度，削弱了教学效果[5]；其次，传统教学“重知识传授、轻能力培养”，学生仅能掌握孤立知识点，无法建立“物理模型→工程问题→创新方案”的思维链条，导致没办法培养学生自主学习、独立思考、解决问题和思辨创新等能力，而这些能力对于学生的未来发展至关重要。

为提高大学物理课程教学质量，培养学生的综合能力，大学物理教学团队紧密围绕新工科人才培养目标重构教学内容，对接前沿科技发展需求，培育“明格物之理”的学术素养；创新教学方法，利用“小组讨论”、“翻转课堂”等多元模式强化学生自主探究与协作式学习训练；构建“实验演示 - 分组实践 - 课赛联动 - 闭环迭代”的递进式实践体系，培养“体格物之用”的实践能力和“创格物之新”的创新能力，精准回应新工科建设对人才培养的新要求。

2. 五步进阶，内化知识

教学实践过程中以项目驱动为导向，通过学习通、雨课堂平台，打破时空壁垒，形成闯关式线上课前“导”学、课中“引”入、理论“探”究、“实”践迭代和课后“启”思的五步进阶教学模式。

2.1. 课前“导”学

利用学习通平台的任务引擎功能，构建了任务驱动型闯关导学模式。通过模块化方式，设计了“微课视频(实验演示视频)学习→拓展资源探究→预习情况检测”三个递进式关卡。每个关卡设置相应的任务阈值，学生需完成上一任务关卡的视频观看(平均时长 5~10 分钟/关卡)、课前自测(正确率 80%/关卡)等，系统验证达标后方可解锁下一关。这种设计有效地督促学生按照规定的步骤和要求完成每一步的预习任务，在完成每个任务后，学生可以及时查看自己的学习进度和任务完成情况，明确自己的学习目标和方向。教师也可以通过测试结果了解学生的预习情况，为课堂教学提供参考依据，调整教学内容和方法，

提高课堂教学的针对性和有效性。

闯关式的导学设计将课前预习转化为一个充满挑战和乐趣的闯关游戏，学生在进行自主学习的同时，享受闯关成功的喜悦。这种趣味性的设计有效地提高了学生的学习投入度和参与度。

2.2. 课堂“引”入

教学过程中，课堂引入环节是激发学生学习兴趣、开启新知识大门的关键。利用团队建设的课程资源，通过情景引入、科学史重演、演示实验等方式，进行多维度的课堂引入，充分调动学生的积极性，为新课的顺利开展奠定基础。

1) 生活情景引入

针对光学、电磁学等模块，创设与学生经验相契合的问题情境，进行生活化情景导入。例如：通过“太阳镜的选择”引出光的偏振，结合“手机的无线充电”开始电磁感应单元，使抽象理论具象化为可感知的现实问题。

2) 科学史情境重构

采用“历史重演法”再现关键发现过程，进行科学史情景重构。例如：通过伽利略斜面实验的动画视频，引导学生体验“理想实验”的思维突破过程。

3) 应用案例导入

案例引入是通过实际的工程案例、科技成果或生活实例，让学生了解物理知识在现实中的应用，体会物理学科的实用性和重要性[6]。例如：在介绍多普勒效应的内容时借助手机扫码的方式呼叫北斗，通过北斗的回应让学生近距离感知大国重器，建立物理原理与实际应用的逻辑关联。

4) 演示实验

以耗时短、现象明显的演示实验作为课程导入，也是一种非常有效的手段，这种方式能够帮助学生更快速地进入学习状态。例如：在讲授安培力的时候通过“电磁炮”发射过程的演示，学生瞬间被充满科技感的实验现象点燃学习热情，强烈的视觉冲击和新奇体验让他们对安培力知识产生浓厚兴趣，主动探索背后的物理奥秘。

这些多样化的引用方式使大学物理课堂变得生动有趣、富有吸引力。学生在轻松愉快的氛围中激发了学习兴趣，产生了强烈的求知欲望，为后续的课堂教学奠定了良好的基础。

3. 理论“探”究

积极推动课堂培养的理念，充分发挥学生的主体地位，从传统的“知识传递”转向“能力建构”的探究式学习，使教师角色不再是单纯的知识传授者，而是学生成长道路上能力培养的引导者。

在理论讲授过程中，通过分组讨论、翻转课堂等多种形式，引导学生主动获取知识、深度思考与加工知识，并以多样化的方式输出知识，全方位提升学生的综合能力素养[7]，构建“输入-加工-输出”的完整认知闭环。

在这样的闭环体系中，引导学生从“学会”走向“会学”，培养学生的自主学习能力、团队协作精神以及解决问题的综合素养，有效提升了学生的学习效果和自主学习能力，使“以学生为中心”的教学理念落地。这种立体化的教学模式是新时代物理教育培养创新型人才的有效手段。

4. “实”践迭代

4.1. 实验演示，激发兴趣

将课堂演示与课后开放实验室的实操相结合，直观生动地培养了学生观察、分析及实践的综合

能力，在提升学生的科学素养和科学精神的同时，充分发挥了演示实验在隐性思政教育中独有的作用，以“如盐融水”的方式将科学态度、创新思维和责任意识融入学生的成长过程，为培养具有扎实基础和价值追求的创新型人才提供了有力支撑。

4.2. 分组实践，能力进阶

打破传统课堂的时空限制，将教学场景迁移至操场、宿舍区等非传统教学空间，使学生在真实情境中完成作品展示。通过分组实践深化对知识的理解，激发学生对大学物理课程的深层热爱，从而主动参与到分组讨论、翻转课堂等互动环节，显著提升了课程的参与度与学习效果。

4.3. 课赛联动，创新提高

鼓励学生参加物理实验竞赛、学术竞赛、光电设计大赛和大创项目等，将竞赛题目融入项目式分组任务，选拔出优秀作品参加科技竞赛，以学促赛，以赛促学。课赛联动的教学方式有效激发了学生的内驱力，培养了学生的创新实践能力。

4.4. 闭环迭代，反哺教学

利用竞赛和大创项目的获奖案例形成分组任务素材库，根据学生反馈和教师评估随时去掉部分与教学内容脱节的作品，加入创新性强的新作品。素材库的优秀作品既可作为课堂教学演示资源，也可以提供给新一届学生进行分组任务，从而完成以实践为导向的课程内容的持续迭代优化。

学生在实践过程中，通过一次次试错与改进，学会了面对复杂多变的实验条件和层出不穷的技术难题，从最初的胆怯退缩到后来的勇敢尝试，逐渐提高了敢于突破常规、勇于挑战未知的创新意识，铸造了坚韧不拔的创新精神。而教学内容所采用的螺旋式迭代模式，有效激发了学生的学习热情，丰富了课堂的授课内容，充分发挥了理实一体共振育人优势。

5. 课后“启”思

传统知识性作业多侧重对物理概念、公式和定理的记忆与简单运算，缺乏对知识的深入理解和灵活运用。而拓展启思作业具有挑战性和趣味性，能够让学生将所学物理知识与实际应用紧密联系起来，不仅可以学会如何运用物理知识解决实际问题，还能培养工程思维 and 创新能力。

传统作业转型为问题导向、多学科融合的启思作业，将学生的学习从课堂延伸到了课外，从基础知识拓展到实际应用和前沿科技领域。学生通过从实际案例中提取物理问题，运用所学的物理知识对其进行分析，建立相应的物理模型，对问题进行深入理解和剖析。在研究工程案例和大国重器的过程中，需要查阅大量资料，学习相关领域的专业知识，并运用所学的物理知识提出解决方案。

通过启思作业学生不仅复习和巩固了所学的物理知识，还接触到了许多后续课程和专业领域的相关内容(见表 1)，对物理学科有了全新的认识。同时，通过小组合作研究，学生的团队协作能力和沟通能力也得到了锻炼，实现了“知识 - 能力 - 素养”的全面提升。

Table 1. Comparison table of inspiration expansion assignments and professional courses in different majors
表 1. 不同专业启思拓展作业与专业课程对照表

专业方向	教学内容	“启”思拓展作业	后续专业课
飞行器 动力工程	伯努利方程	不同用途飞机机翼的流线型设计的差异	《流体力学》 《空气动力学基础》
	热机效率	汽车发动机和航空发动机的循环过程区别	《航空发动机原理》

续表

新能源科学与工程	电容和电容器	超级电容有轨电车如何实现 30 s 快充的	《储能原理与技术》
	狭义相对论能量	世界首款四座氢内燃飞机原型机 RX4HE 如何实现能量转化	《核能发电原理与技术》
	光电效应	空间太阳能电站系统项目——“逐日工程”中如何实现光电转换	《太阳能转换原理与技术》
	多普勒效应	“北斗”如何实现实时定位功能	《导航技术》
自动化	刚体角动量守恒		《飞行控制系统》
		三轴和六轴陀螺仪稳定技术如何向飞行控制器提供导航	《机器人控制基础》
			《无人驾驶飞行器导论》

6. 改革成效

6.1. 完善资源建设

实施五步进阶式教学过程中,围绕智慧化、泛在化、个性化不断完善资源建设,建成了微课视频库、思政素材库、讨论库、试题库、演示实验库、应用案例库等,形成了多层次、立体化的课程资源。依托学习通平台利用知识图谱建立知识点之间的关联,把不同形式的课程资源分门别类的链接到多元图谱中,形成了完备的线上课程,为精准教学提供了多维度的数据支撑与智能化工具,推动课程从传统教学向精准化、智能化过渡。

6.2. 提高课程参与度

调研结果显示(见图 1),学生对实验迭代非常认可。在评价中,学生对课程评价用得最多的一个词是“生动有趣”。这一评价反映了实验迭代环节在教学过程中独有的引领作用,明显提高了学生对物理课程的兴趣和参与度。

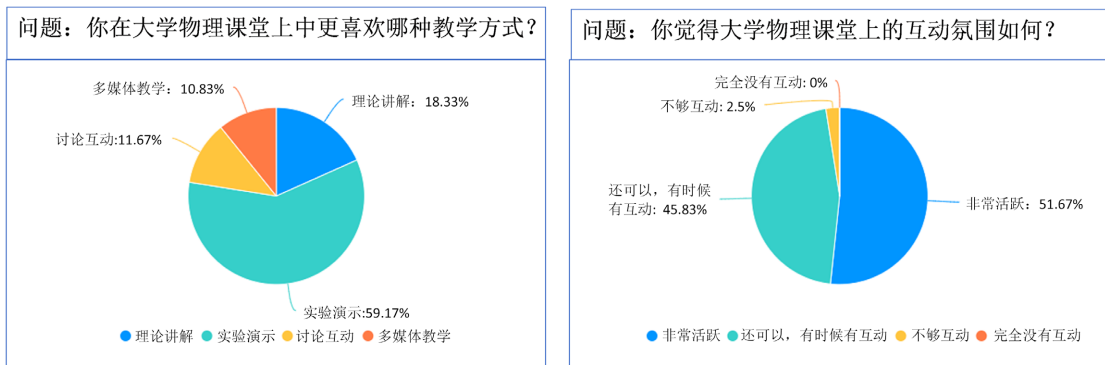


Figure 1. Survey results
图 1. 调研结果

6.3. 提升教学效果

通过教学模式的实践探索,学生对知识内容的理解深度与接受能力进一步提升,促进了知识的内化和吸收,成绩显著提高(见图 2)。

6.4. 增强创新实践能力

实践迭代的实施过程中,学生的创新思维与实践应用能力获得显著提升,国家级重要科技竞赛中取得突

破性成果, 省级物理竞赛获奖项目数逐年上升(见图 3), 竞赛成绩在省内名列前茅, 实现了实践育人的成效。

近四个学期学生成绩对比

■ 平均分 ■ 及格率%

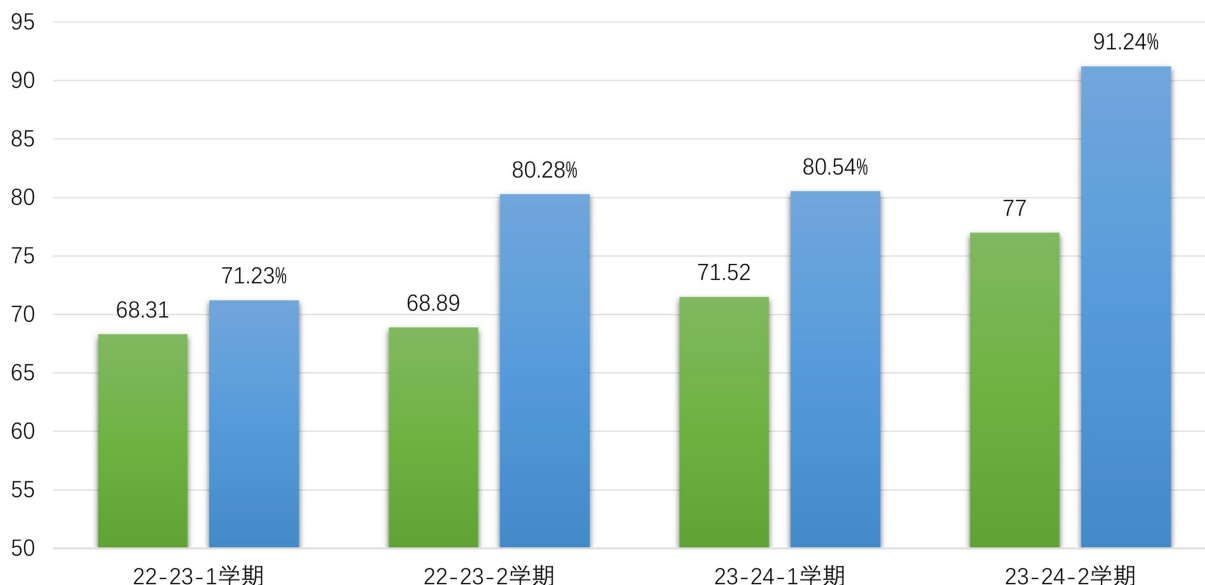


Figure 2. Comparison chart of student performance over the past four semesters

图 2. 近四个学期学生成绩对比图

近五年 省普通高等学校 本科大学生物理竞赛获奖情况

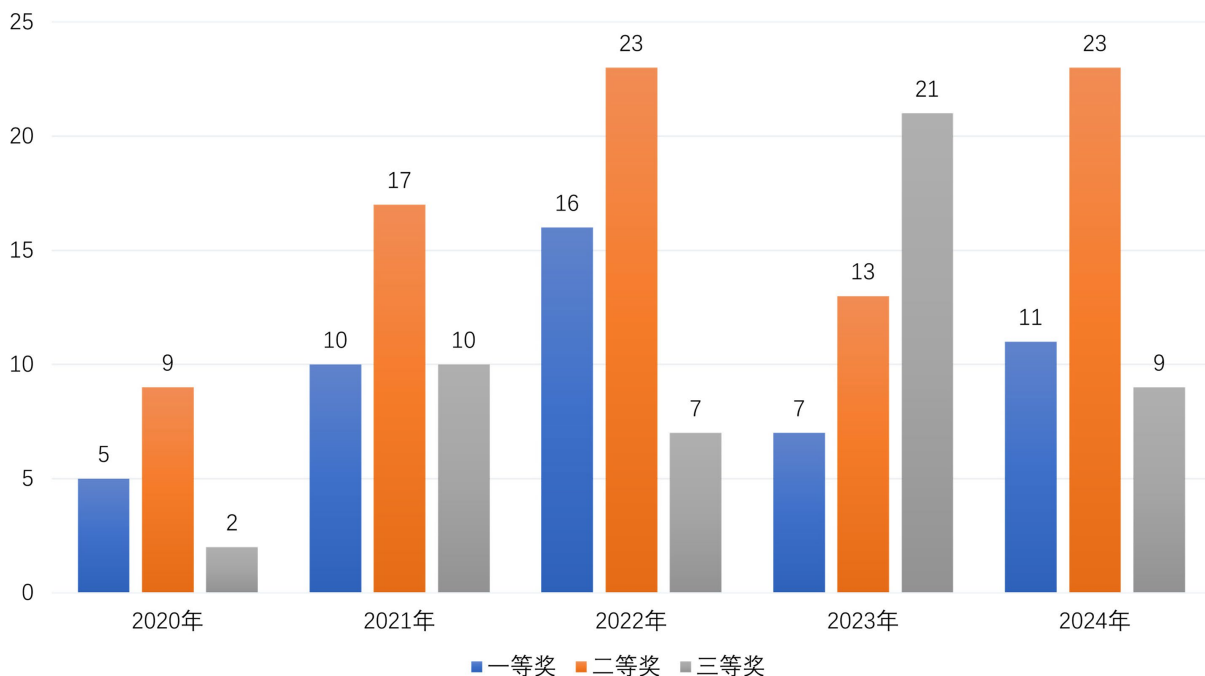


Figure 3. Innovation outcomes-student achievements in physics experiment competitions

图 3. 创新成效 - 学生物理实验竞赛获奖情况

7. 结束语

在教学实践中,通过巧妙融合演示实验、分组实践以及课赛联动环节,精心构建了从激发兴趣到培养能力、从鼓励创新再到反哺课堂的闭环式迭代教学创新体系,并将其深度融入五步进阶教学模式之中。这一创新举措的实践,极大提升了学生的学习兴趣、课堂参与度及认可度,实现了学生从被动接受知识向课堂共建者和收获者的转变,突破了传统课堂的知识传授局限,为培养学生的创新思维和实践能力提供了有利支撑,有效达成了新工科人才培养的核心目标,为培养高素质应用型人才奠定了坚实的基础。

基金项目

2023 年度沈阳航空航天大学示范性专项教学改革项目:数字赋能信息融合的理学基础课程教学资源建设创新实践;2025 年沈阳航空航天大学校级教改项目:人工智能 + 课程思政 + 因专施教“三位一体”的大学物理课程体系建设。

参考文献

- [1] 杨迪,王微,杨俊梅,聂琴,王珩.高水平应用型人才培养背景下大学物理课程改革实践——以沈阳航空航天大学为例[J].职业教育发展,2024,13(6):2261-2266.
- [2] 卢树华,田方,王丽辉.大学物理教学信息化探讨与实践[J].大学物理,2019,38(1):47-52.
- [3] 教育部办公厅.教育部办公厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201707/t20170703_308464.html,2017-06-21.
- [4] 高兰香,许丹.华以学生为中心的大学物理教学探索与实践[J].大学物理,2022,41(1):43-49+60.
- [5] 吕文明,李晓端.BOPPPS模型在大学物理课程中的实践探索[J].大学物理,2022,41(2):53-57.
- [6] 付美芹.案例教学法在大学物理课程教学中的应用[J].广西物理,2023,44(1):97-99.
- [7] 李姣姣,周雨青,董科,等.参与式学习教学实践的模拟设计与分析——以拟建金课“大学物理”为例[J].大学物理,2020,39(12):41-49+60.