

虚实共耦作用下大学物理“强-创-拔-优”阶跃式教学

林雪松¹ 刘瑜² 刘艳丽³ 赵龙¹ 王忠宝¹ 刘晟楠¹ 刘丽莉⁴

(¹ 辽宁工程技术大学理学院, 辽宁 阜新 123000; ² 沈阳市第九十七中学, 辽宁 沈阳 110034;
³ 阜新市铁路中学, 辽宁 阜新 123000; ⁴ 阜新市海州高级中学, 辽宁 阜新 123000)

摘要 为加强教育数字化迅速发展背景下的大学物理教学, 本文针对目前大学物理教学中存在的问题, 全面分析与整合了课程可用的各种虚拟与现实资源, 形成虚拟、现实共耦的大学物理课程体系。在此基础上, 创建并推进大学物理“强-创-拔-优”阶跃式教学设计, 提升学生创新能力; 开展“一核三融四位六协同”思政教学, 强化课程思政功能; 尝试“二环一心”竞赛指导法, 开辟“三全育人”新途径; 实践“三结合、二引入、一坚持”的“三二一”新型教学方法, 发掘教学效率的新增长点; 设计并探究“三线五阶段”教学模式, 强化教学效果。教学改革促进了学生创新能力的培养, 坚持并发展了新工科背景下物理的基础作用。

关键词 大学物理; 虚实共耦; 课程思政; 综合训练; 教学设计

STEP-BY-STEP TEACHING OF COLLEGE PHYSICS WITH THE COMBINED EFFECT OF ENHANCEMENT-INNOVATION-ELEVATION-OPTIMIZATION

LIN Xuesong¹ LIU Yu² LIU Yanli³ ZHAO Long¹ WANG Zhongbao¹ LIU Shengnan¹ LIU Lili⁴

(¹ College of Science, Liaoning Technical University, Fuxin, Liaoning 123000;

² Shenyang No. 97 Middle School, Shenyang, Liaoning 110034; ³ Fuxin Railway Middle School, Fuxin, Liaoning 123000;

⁴ Fuxin Haizhou High School, Fuxin, Liaoning 123000)

Abstract To strengthen college physics teaching in the context of rapid development of digital education, and in response to the existing problems in current college physics teaching, a comprehensive analysis and integration of various virtual and real resources available in the curriculum have been conducted, forming a college physics curriculum system with the joint coupling of virtual and real elements. Based on this, a “Enhancement-Innovation-Elevation-Optimization” step-by-step teaching design has been created and promoted for college physics, aiming to enhance students’ innovative abilities. The “One Core, Three Integration, Four Positions, Six Synergies” ideological and political education has been carried out to strengthen the ideological and political function of the course. The “Two Loops, One Heart” competition

收稿日期: 2024-03-26

基金项目: 辽宁省教育厅基本科研项目(LJKMZ20220695); 教育部产学研合作协同育人项目(230800862244907); 辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(202210147-271); 教育部大物教指委高等学校教学研究项目(DJZW202305db); 国家自然科学基金(51874157); 辽宁省教育科学“十四五”规划课题(JG24DB231)。

通信作者: 林雪松, 辽宁工程技术大学理学院副教授, lxs488@qq.com。

引文格式: 林雪松, 刘瑜, 刘艳丽, 等. 虚实共耦作用下大学物理“强-创-拔-优”阶跃式教学[J]. 物理与工程, 2024, 34(5): 103-111.

Cite this article: LIN X S, LIU Y, LIU Y L, et al. Step-by-step teaching of college physics with the combined effect of enhancement-innovation-elevation-optimization[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(5): 103-111. (in Chinese)

guidance method has been attempted to open a new path for the “Three Comprehensive Education” approach. The “Three Integration, Two Introduction, One Persistence” teaching method has been practiced to explore new efficient teaching approaches. Furthermore, the “Three Lines, Five Stages” teaching model has been designed and explored to enhance teaching effectiveness. These teaching reforms have promoted the cultivation of students’ innovative abilities, and has persisted in and developed the fundamental role of physics in the context of the new engineering disciplines.

Key words college physics; virtual and real coupling; curriculum ideological and political education; comprehensive training; teaching design

大学物理是理工科院校的重要公共基础课^[1],为其他学科提供基本研究方法和理论,引导学生建立正确的三观^[2-4]。此外,课程还可帮助学生认识物质最基本、最普遍的运动规律和形式,通过严格的实验模拟、理论计算及抽象思维训练提升自身的创新能力^[5-7]。经过多年的发展,大学物理教学在各方面都取得了较大进步,但目前仍存在以下问题。

(1) 不成熟的学科认识使学生失去学习兴趣和动力。通过对学生的调查发现,很多学生对物理的印象是“理论抽象、公式繁多”,认为只要记住公式,然后利用公式解题就可以在考试中拿高分,也就可以学好物理。由于这种偏见的存在,物理很难激起学生的学习热情和兴趣,极易形成学生的厌学、抵触情绪。对于学习、自律能力较差的学生,很容易在学习中掉队,从而导致大学物理学习两极分化现象日益严重。

(2) 大学和中学物理教学的内容重复易使学生失去新鲜感。学生从初中、高中就开始学习物理,多年的学习使自律、学习能力较强的学生对物理的整体框架和具体知识非常熟悉。当看到大学物理的教学内容还是按照他们熟悉的框架与陈列顺序进行安排后,这部分同学会认为大学物理讲授的全是“旧知识”,因此丧失了学习兴趣和激情。

(3) 传统教学模式易使学生形成被动学习的习惯。在初中、高中的学习中,学生的首要任务是面对升学考试。多年来的主要过程是考试考什么,教师就教什么,学生就被动地学习什么。由于长时间处于被动接受知识的地位,所以学生学习主动性较差。

(4) 物理知识应用效果出现较晚且不明显易导致学生的轻慢情绪。作为基础课,大学物理的

作用通常是在学生学习专业课时,默默地帮助学生理解专业知识,此过程需在学生学习专业课时才能感受到。但该过程往往在物理学习结束一段时间之后才发生,又是不明显的。如此极易使学生形成物理课无明显作用的印象,从而导致学生产生轻慢情绪,不愿学习大学物理。

以上问题的前三条均起源于中学阶段,因此必须吸纳中学教师进入团队,通过中学、大学教师的共同分析、联合研讨才能保证从根本上有效解决。

目前,教育数字化已成为国家重要的战略发展目标,随着线上教育的迅速推进,以学生发展为中心,通过新媒体信息技术建立虚拟课程或其他虚拟教学资源,然后通过各种资源的共同发力、耦合促进,实现学生的高效学习,已成为高等教育的重要时代命题。在这种背景下,清醒地分析课程可用的各种虚拟、现实资源,然后将各种教学资源相结合,形成虚拟现实共同发力、耦合促进(共耦)的新型课程体系、教学设计、教学策略、教学方法与教学模式,是新时代背景下高校教师的历史使命。

1 教学理念与教学目标

1.1 教学理念

本文提出的教学理念为:顺应认知规律,从知识与能力角度形成问题,由问题激起学生好奇心,由好奇心形成兴趣,由兴趣引导学习,由成果与获奖维持兴趣,形成附加的学习动力;以学生发展为中心,以产出为导向,以需求为引领,坚持与发挥物理学在新工科背景下人才培养的基础性作用。

教学理念的核心思想是以学生发展为中心,以兴趣引导学习。学习的兴趣引领是一直以来的共识^[8-13]。课程组通过多年的工作经验总结发现,激起学生的学习兴趣并不难,难的是能够使学生长期保持兴趣,一直坚持学习。通过竞赛获奖使学生可短时间内得到实际收获,以此形成附加动力,达到维持学生学习兴趣的目的。

1.2 教学目标

(1) 以课程思政落实情感价值观目标,使学生具有爱国情怀、社会责任感,训练学生形成坚毅顽强、百折不挠的性格,积极在工程实践中履行责任,遵守工程中的职业道德、规范。

(2) 以虚/实教学落实知识目标,使学生在较高层次上系统理解、正确认识物理学的基本概念、基础知识、基本方法和基本理论。

(3) 以综合训练和学科竞赛落实能力培养目标,使学生具备知识综合应用能力、逻辑思维能力及分析解决问题能力,能应用已掌握或查阅到的各种知识解决具体工程问题,并通过文献研究分析复杂工程问题,获得有效结论。

为创造性解决当前大学物理课程教学中存在的各种问题,使课程能够充分发挥其在新工科背景下的基础性作用,课程组遵照提出的教学理念,围绕总结的教学目标,构建了新型教学设计、教学策略和竞赛指导方法等诸多创新举措,并在实际教学中进行了全面实践。实践结果证明,这些举措可很好地提升学生学习兴趣,培养学生爱国情怀、合作意识、创新能力,进而解决目前大学物理教学中存在的各种问题。主要创新举措如下。

2 主要创新举措

2.1 提出了大学物理“强-创-拔-优”阶跃式教学设计及“一核三融四位六协同”的思政教学策略

“强-创-拔-优”阶跃式教学具体指:学生通过课堂教学,进行基础知识的学习和基本技能的训练,完成“强化基础(强)”的任务;学生通过课内综合训练经历完整的科研过程,形成可独立面对简单科研创新的能力,完成“创新训练(创)”的任务;学生将综合训练作品加以打磨、完善,参加学科竞赛,以此提升自身的创新能力,完成“拔高提升(拔)”的任务;学生将竞赛作品加以总结、提炼、补充、润色,形成优质论文、专利等实际科技产出,完成“优质产出(优)”的任务。“强-创-拔-优”教学可使学生不断经历从一个台阶到另一个台阶的具体进步,真正感受到知识的学习和创新能力不断提升带来的收获,从而真正形成实践综合训练的兴趣。在兴趣引导下,学生将乐于参加接下来专业课学习涉及到的各种综合训练和学科竞赛,并通过竞赛过程训练自己的科研素质和创新能力。“强-创-拔-优”各环节联合作用、多维并举,高效解决目前物理教学中存在的问题、痛点,真正做到痛点不痛。“强-创-拔-优”物理学习将形成学生未来学习的一个重要阶梯,在此基础上学生可继续完成从专业训练到工作创新等所有阶段的阶跃提升,进而形成终身学习习惯,从而将大学物理的基础课作用延伸至学生的一生,具体如图1所示。

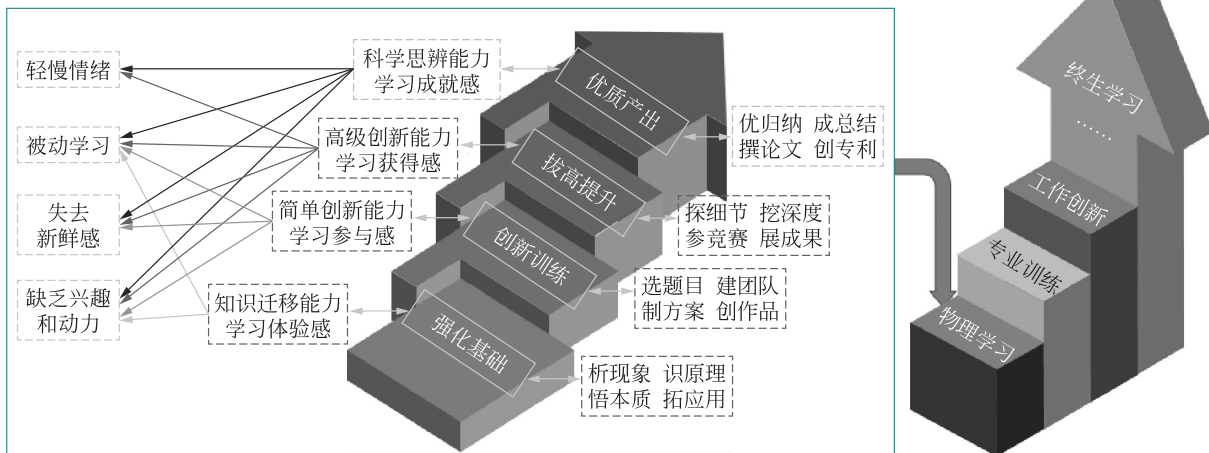


图1 阶跃式教学

基于“强-创-拔-优”阶跃式物理学习特点,结合我校“特色鲜明的国内高水平研究应用型大学”的办学定位和“朴实无华、坚韧顽强、无私奉献”的太阳石精神,深挖思政元素,重构课程内容,建立了“一核三融四位六协同”思政教学策略,即以立德树人为核心,将知识传授、能力培养与价值引领三者相融合,打造“课程教师+思政教师+行业导师+辅导员”四位一体结构化教师团队,实施“校企协同、资源协同、强创拔优协同、理实协同、双线协同、师资协同”六协同课程思政教学。具体如图2。

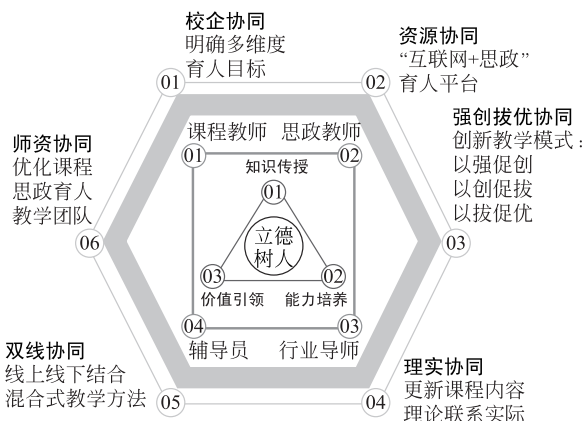


图2 “六协同”课程思政教学

2.2 创建了“二环一心”竞赛指导法,开辟了“三全育人”新途径

通过综合训练在课程教学与学科竞赛之间架起一座桥梁,实现强、创、拔、优互通,彼此促进。依托学科优势与课程特点,发动课程团队全体教师参与教学改革,全程指导学生综合训练项目研究与学科竞赛,真正实践“全员、全过程、全方位育人”的三全育人。为保障竞赛参赛数量与质量,提升教师教学水平,课程组制定了“四个一”制度。要求每一位任课教师,每一年,至少认领一个竞赛题目,至少指导一支参赛队伍。三全育人与四个一制度的具体环绕关系如图3所示,利用大环驱动小环,小环围绕中心的方式完成教学相长、师生共赢。

2.3 实践了“三结合、二引入、一坚持”的“三二一”新型教学方法,发掘教学效率的新增长点

“三结合”指校内校外相结合、线上线下相结合、理论实践相结合。校内校外相结合使学生既

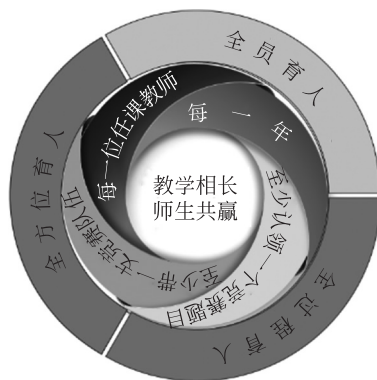


图3 “二环一心”指导法

可完成本校教学内容,又可接触名校教师对本学科相应知识的讲解,利用不同教学风格的多重作用,加深学生印象。线上线下相结合,使教学过程突破时间空间限制,增加灵活性。理论实践相结合,使学生可及时通过实验验证理论,通过理论指导实践,二者相得益彰,互相促进。“二引入”指引入竞赛相关知识、引入名校大学物理拔高知识。在综合训练指导过程中,引导学生在兴趣激励下,高效学习竞赛所需的软件和物理-工程交叉领域知识,使学生在实践中扩大知识面。这些知识不仅是学生进行综合训练和学科竞赛所必需的,也是学生学习本专业相关知识的重要基础。因此在扩大物理教学知识范围的同时,也在扩大物理教学的基础性作用。通过跨校修读课程的推广,引入拔高物理知识教学,使学生接触知名度、抽象程度及难度高于一般课堂知识的内容,以此拓宽学生的视野,激发学生学习热情与兴趣,提升学生的学习效率。“二引入”可有效提升课程的两性一度。“一坚持”指坚持本校教学大纲。在教学改革中,无论添加多少教学内容,都必须牢记本校原有的教学内容,以本校教学大纲内容为中心。“三二一”新型教学方法的具体运作过程如图4所示。

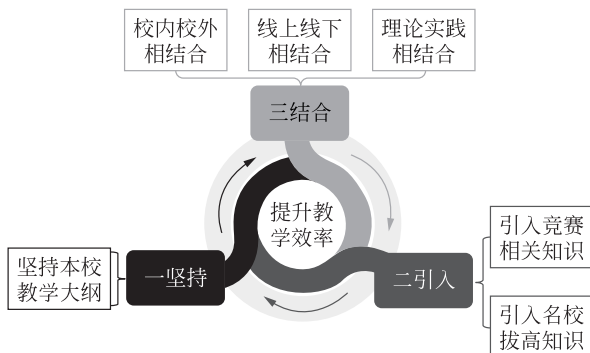


图4 “三二一”新型教学

3 具体改革内容

3.1 强化课程思政,提升育人功能

1) 校企协同,明确多维度教学目标

紧贴学生专业相关行业企业人才需求和岗位技能要求,与公司企业联合建立校企实践基地,校企共建课程思政体系,明确德才并修、协同育人课程思政教学目标。学生通过课程学习形成精益求精、为国奉献、勇于创新、爱岗敬业等职业素养,实现学校育人与企业用人高度统一,形成协同育人共同体。

2) 资源协同,搭建“互联网+思政”育人平台

融入物理学家的科学精神、地矿特色的吃苦耐劳精神、坚韧不拔的意志品质,建设课程思政元素库,将思政元素以案例、图片、动画、短视频等形式在互联网平台上呈现,支持电脑、手机等多种方式线上学习;运用大数据、云存储等技术营造思政育人环境,潜移默化地提升学生政治素质。

3) 强创拔优协同,多维并进优化教学

开展“强-创-拔-优”阶跃式教学改革研究与实践,充分发掘各环节的思政功能。从课程学习、综合训练到学科竞赛有序衔接,彼此促进,既实现学生知识、能力、素质阶跃式攀升,践行课程“两性一度”,又实现学生情感、态度、价值观水平的不断进步。

4) 理实协同,促进理论与实践相结合

加强理论教学和实验教学的有机结合,促进综合训练与学科竞赛互融互动。学生在理论和实践相结合的过程中完成知识到能力的转化,在综合训练、参赛作品创作和论文撰写过程中逐渐产生合作意识、科研意识和竞争意识,培养学生团结协作精神、科学探索精神和创新精神。

5) 双线协同,推进混合式教学

依托微信群、超星泛雅、雨课堂等网络学习平台,充分利用线上形式灵活、资源丰富的特点,完成课前思政案例引入、课中学情分析、课后答疑解惑。结合线下精准指导、师生互动等特点在课堂中完成价值观塑造、知识传授和技能培训。线上线下双线协同,实现课堂教学和思政育人有机融合。

6) 师资协同,打造结构化教学团队

拓宽师资渠道,邀请行业专家担任课程导师,

定期开展行业前沿讲座;课程教师积极参加课程思政师资培训,提高课程思政建设意识和能力;打破学科界限,吸纳思政教师加入团队,协同指导课程思政建设;充分发挥辅导员作用,引导学生树立正确理想信念,打造“课程教师+思政教师+行业导师+辅导员”四位一体的结构化课程思政教学团队,提升课程思政育人实效。

3.2 整合教学资源,优化教学内容

通过前期的研究与总结发现,目前的大学物理教学资源可划分为虚拟资源和现实资源两大类。虚拟资源包括:跨校修读课程(校外虚拟课程)、校内超星泛雅课程(校内虚拟课程)、校内虚拟仿真实验平台、本校自建的虚拟教研室。现实教学资源主要包括本校的线下大学物理课程、大学物理教材、大学物理实验教材、创新实验室和大学物理实验室。为保证“强-创-拔-优”阶跃式教学有效实施,需将以上的虚拟和现实教学资源与平台进行整合,使它们能够形成耦合作用,达到“1+1>2”的目的,高效完成新工科背景下的人才培养,如图5所示。

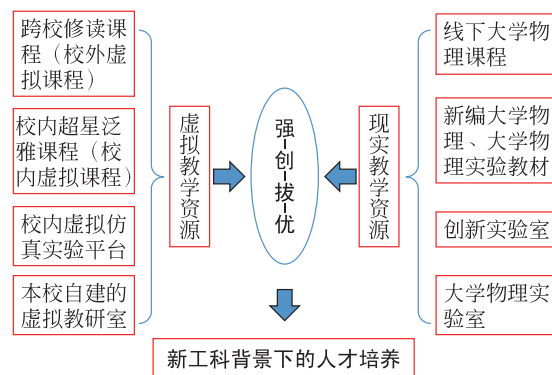


图5 虚拟、现实教学资源的整合

为配合教学改革,课程团队编写了新形态大学物理教材和大学物理实验教材。教材以文字、公式和图形等传统表述方式为主体。在结合“新媒体”教学手段和团队经验的基础上,形成了章节语音导读、知识讲解视频、实验演示视频、动画演示视频、章节内容摘要和习题讲解等模块。学生可通过扫描二维码观看各个模块内容。通过各模块的学习,学生可形成对各部分内容的总体认识,提升预习效率。另外,在教材中还通过各种手段引入了课程思政内容,增强了教材德育功能。有别于传统教学,此时教材已不再是学生学习的核

心,而是作为一种可吸引学生兴趣的重要学习资源存在,为学生的发展而服务。

本校课程与跨校修读课程在内容上有重合的部分,但所选取的跨校修读课程内容要覆盖并多于本校,这是选择跨校修读课程的主要依据之一。通过本校的大学物理课堂教学,完成教学大纲要求的全部内容。通过跨校修读课程的学习,使学生增加学习内容与难度,进行拔高学习。

3.3 改革教学方法,提升教学效率

1) 以 OBE(Outcomes-Based Education)理念为指导,由需求确定培养目标

以反向设计为指导原则,尽可能做到教育最终目标与需求、结果保持一致。依照图 6 所示流程开展教学,在教学目标制定工作中邀请其他专业教师和企业参与。在教学中不以教师教学为中心,而以学生需求和发展为中心。在图 6 中,实线箭头表示大学物理教师参与决策,短划箭头表示不同专业教师和企业参与决策。

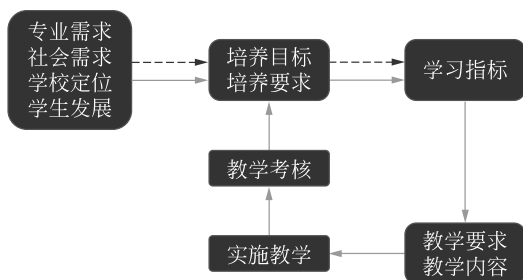


图 6 基于 OBE 的大学物理教学

2) 模块化教学、适应专业差异

大学物理是理工类学生的公共必修课,学生专业差异大,不同专业学生的知识背景不同,对教学内容及掌握程度的要求也不同,因此不同专业学生对课程内容的兴趣、需求及目标也不同。为兼顾不同专业的差异,同时不增加教学成本和工作量,从跨校修读课程中改变学习要求,模块化处理教学内容,针对不同专业的学生提出不同的要求,形成差异,不同专业学生可选择性地完成不同的模块,达到不同的教学目标和要求。

3) 引入综合训练、强化学生能力培养

将学科竞赛题目作为综合训练项目引入大学物理课程教学中,以此强化学生的学习主动性。在综合训练中,学生根据兴趣选题与分组,根据题目制订研究方案,经历研究过程,得到研究结果,并将研究结果提交到学科竞赛参加评奖。学科竞赛并不是综合训练的终点,学生还要将研究结果进行整理与总结,形成论文或专利等知识产出。在整个综合训练过程中,一方面学生经历了一个完整的科研过程,因而训练了分析、解决问题的能力,另一方面也引导学生养成钻研、探究的心态,投入到专业课的学习过程中,开启新的学习与探究过程。

3.4 优化教学模式,提升教学质量

在“强-创-拔-优”“六协同”“二环一心”和“三二一”等教学设计、策略与方法的指导下,课程组创建并实践了“三线五阶段”教学模式,具体如图 7 所示。该模式有 3 条主线和 5 个阶段。3 条主线

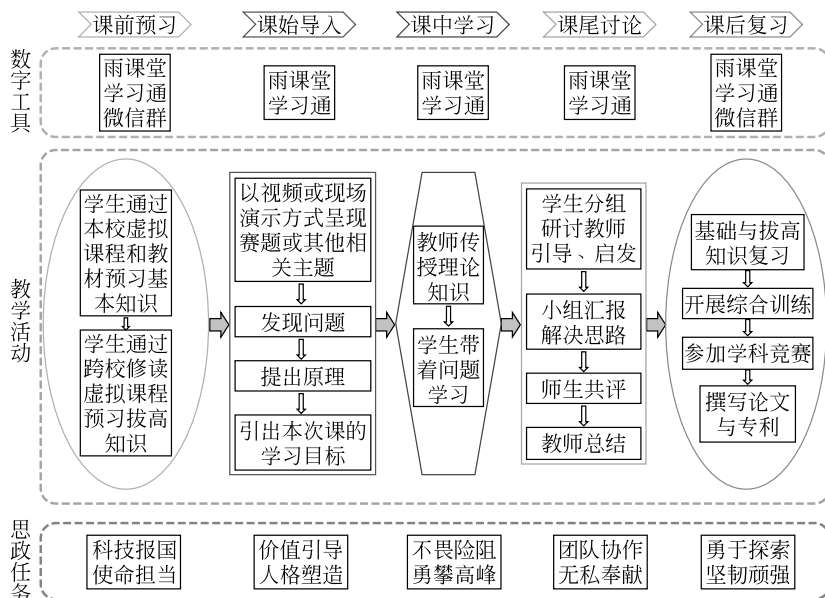


图 7 “三线五阶段”教学模式

分别是数字工具、教学活动和思政任务。5个阶段分别是课前预习、课始导入、课中学习、课尾讨论和课后复习。学生在课前需通过虚拟、现实教学资源预习本节课相关的基本知识和拔高知识。课始,教师抛出竞赛赛题作为讨论主题,引导学生思考与讨论,由此引出本节课要解决的问题,导入本节课知识点。当然不是每节课都适合通过竞赛赛题引入,当未找到合适的竞赛赛题时,也可选择其他主题引入,但优先考虑竞赛赛题。课中,学生带着问题听课,此时学生的学习目标明确、方向清晰、兴趣浓厚。课尾,教师引导学生再次进入讨论环节,让各位学生在刚学知识的基础上重新审视课始提出的问题,重新发表自己的意见与观点。使学生在轻松愉悦的氛围中完成知识的碰撞、融合、建构与统一。课后,学生借助虚拟、现实教学资源分别复习本节课的基础知识和拔高知识,并开展综合训练、学科竞赛、撰写论文和专利等活动。课后学生必定有实验需求,教师会带领学生进入实验室进行探究。对于有些现实实验室中无

法进行的实验,比如近代物理方面的实验,教师可引导学生在虚拟仿真实验室进行探究。在学生的所有实验活动中,一定有教师的陪同和指导。在教学活动进行到不同阶段时可分别使用相应的数字工具,并完成相应的思政任务。

4 改革推进路线

教学改革的具体推进路线如图8所示,首先组建课程团队,确定好团队人员工作分工。团队需反复讨论研究,确定教学过程推进中的所有细节,然后按照具体步骤推进教学改革。在课前准备阶段,须在以往超星泛雅平台上添加本年度的学科竞赛题目和竞赛所需各种知识。在跨校修读课程方面,本次改革选择大连理工大学的大学物理跨校修读课程作为校外虚拟课程。修订教学大纲,根据教学大纲修改教材。发掘思政元素,建设课程思政。将德育目标纳入教学目标,并强化德育目标的地位。在课程开展阶段,将传统讲授式

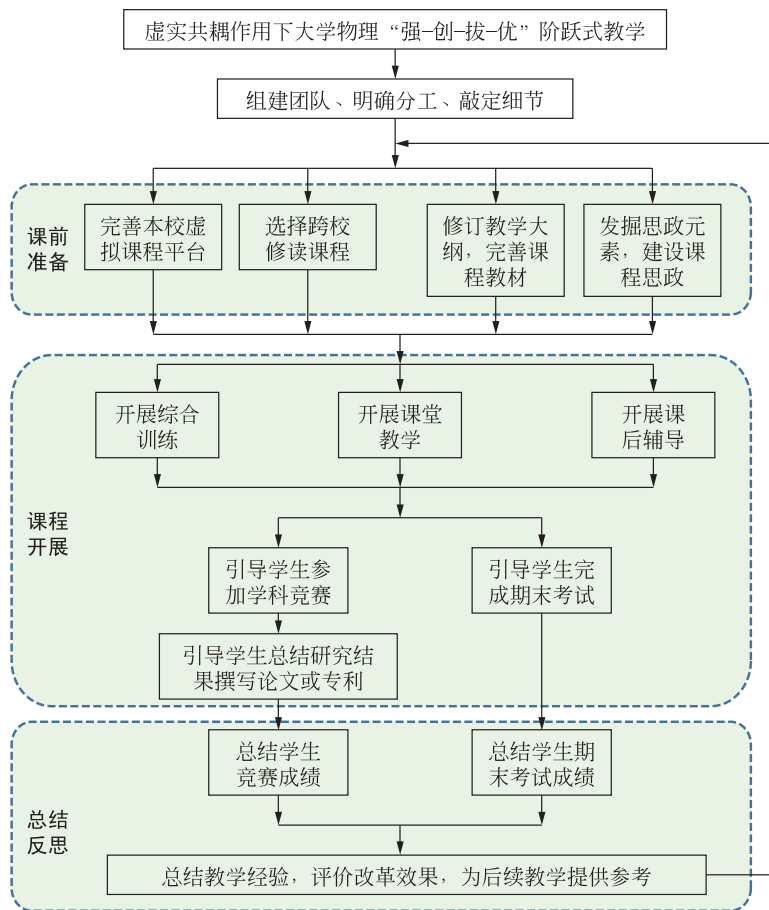


图8 教学实施过程

和发现式教学相结合,引入雨课堂辅助教学系统开展课堂教学。增设综合训练+PBL(Problem-Based Learning)环节开展综合训练。利用学习通、雨课堂和微信群等数字平台与学生进行多元化沟通与交流开展课后辅导。在课程开展后期,要引导学生完善自己的综合训练作品参加学科竞赛,对竞赛成绩较好的作品,鼓励与引导学生总结自己的研究成果,撰写优质论文或申请发明专利。在课程即将结束时,还要引导学生使用正确的学习方法较好地完成期末考试。最后还需对整个教学过程进行总结与反思。

5 课程成绩评定

本次教学改革中采取过程性评价和结果性考核相结合的方式进行评价,其中过程性评价包括小组综合训练项目、课程测验等,占比40%,结果性考核采用试卷考试,占比60%,如表1所示。成绩评定还保留了一定的灵活性,若学生综合训练作品在学科竞赛中获省三等奖以上奖项,综合训练直接给满分。若学生撰写的论文、专利被录用、受理,则平时成绩直接满分。

6 总结与反思

虚实结合教学课程体系,强化了物理在本科人才培养中的地位与作用。加强了学生对物理学前沿的了解和实际动手能力的训练。这种将知识传授和问题解决与探索相结合的研究型教学模式,在全校本科生中引起了强烈反响,极大地调动

了学生对物理学习的兴趣,激发了学生自主求知欲和创造性。创新改革成果首先使我校学生受益。课程先后举办了七届校级物理竞赛,全校40多个专业,5000多名学生参加,有近900名学生获奖。校赛选拔的优秀学生参加更高级别学科竞赛,近四届获省级以上奖项100余项。对毕业生就业统计发现,这些经过实践训练并在竞赛中获奖的学生大都有较好的发展。此外,课程与教师也在改革中受益。大学物理课程于2021年被评为辽宁省一流本科课程,2023年被评为国家级一流本科课程。2024年被评为辽宁省课程思政示范课。2023年获批省级虚拟教研室。2022年被评为教育部“拓金计划”示范课。课程组1名教师获评辽宁省教学名师、煤炭行业教学名师。2名教师分别获讲课比赛省级一等奖和东北赛区二等奖。课程获批辽宁省教学改革项目1项,教育部产学研合作协同育人项目5项,其中2项被评为首届辽宁省高质量产学研合作协同育人项目。近5年授权发明专利6项。

总体看来,改革是成功的,改革成果也是丰富的。但其中也涉及不完善的地方。首先,综合训练题目范围具有一定的局限性。目前综合训练题目主要以国家和省级物理竞赛赛题为主,相对于目前学校的128学时大学物理课来说,题目数量略显不足。接下来的一项主要工作是调研与梳理国内外各种竞赛,总结出与物理相关性较强、包含物理元素较明显的赛题,从中选取赛题来扩大综合训练选题范围。扩大选题数量既可增加学生选题范围,又可增加学生参赛范围,可更好地发挥学生特长,提升学生学习兴趣。其次,校内竞赛奖项

表1 成绩评定方式

成绩构成	考核项目及分值	考核内容	教学环节		
			课前	课中	课后
过程性考核: 40分	中期考核 5分	知识、能力和综合素养	5		
	综合训练 20分	期末 作品 5分	能力、合作精神与综合素养		5
		考核 论文 5分	知识、能力和创新性		5
		15分 答辩 5分	知识、能力和综合素养		5
	课程测验 20分	雨课堂测验 5分	知识、能力和达成度		5
		学习通测验 5分	知识、能力和达成度		5
学习通作业 10分		知识、能力和达成度		10	
结果性考核: 60分	涵盖课程目标的所有内容				60

种类过于单一。目前的校内竞赛仅按物理竞赛要求,从物理创新性角度评奖。改革中发现,有的作品物理创新性确实不足,但组员间关系融洽且配合很好,综合训练过程中大家都在尽全力。这样的组其实也应颁发最佳配合奖之类的奖项。挖掘新的校内竞赛评价维度与评奖种类,将课程思政建设内容纳入竞赛评奖范围,是课程组接下来工作的另一重点。

参 考 文 献

- [1] 曹海霞. 浅谈大学物理与中学物理教学的有效衔接[J]. 物理教师, 2021, 42(10): 25-29.
CAO H X. On the effective connection between college physics and middle school physics teaching [J]. Physics Teacher, 2021, 42(10): 25-29. (in Chinese)
- [2] 石晓华, 李雨田, 曹子君, 等. 大学物理实验“课程思政”的探讨与实践[J]. 物理通报, 2023, (9): 104-107.
SHI X H, LI Y T, CAO Z J, et al. Exploration and practice on curriculum ideological and political education in university physics experiment[J]. Physics Bulletin, 2023, (9): 104-107. (in Chinese)
- [3] 张佐源, 黄新宁, 胡洁茹, 等. 大学物理教学过程渗透人文教育理念的探究[J]. 物理通报, 2024, (1): 39-42.
ZHANG Z Y, HUANG X Y, HU J R, et al. Exploration on infiltrating humanistic education concepts in to the teaching process of university physics [J]. Physics Bulletin, 2024, (1): 39-42. (in Chinese)
- [4] 蔡厚贵, 杨友昌, 卢宏, 等. 大学物理课程思政几个具体问题理论探讨[J]. 物理通报, 2024, (1): 74-79, 83.
CAI H G, YANG Y C, LU H, et al. Theoretical probe into several concrete problems in ideological and political education on university physics curriculum[J]. Physics Bulletin, 2024, (1): 74-79, 83. (in Chinese)
- [5] 潘刚, 陈文娟, 方莲. 融合 IYPT 赛题的大学物理教学新模式[J]. 大学物理, 2023, 42(5): 51-60.
PAN G, CHEN W J, FANG L. A new teaching model of college physics integrated with IYPT[J]. College Physics, 2023, 42(5): 51-60. (in Chinese)
- [6] 贾瑜, 王伟. 2023 版《理工科类大学物理课程教学基本要求》内容细化修订解读[J]. 物理与工程, 2024, 34(1): 3-10.
JIA Y, WANG W. The interpretation of The 2023 edition of the basic requirements for teaching of physics courses in science and engineering universities[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(1): 3-10. (in Chinese)
- [7] 刘文彦, 齐丽晶, 杨雪. “新工科”背景下大学物理课程智慧教学改革探究与实践[J]. 大学物理实验, 2023, 36(6): 126-130.
LIU W Y, QI L J, YANG X. Research and practice of wisdom teaching reform of college physics course under the background of “new engineering”[J]. Physical Experiment of College, 2023, 36(6): 126-130. (in Chinese)
- [8] 张伟, 张雷, 黄传甫, 等. 大学物理演示实验资源有效利用探索[J]. 大学物理实验, 2023, 36(6): 118-121.
ZHANG W, ZHANG L, HUANG C F, et al. Maximizing the potential of university physics demonstration experiment resources: An explorative study[J]. Physical Experiment of College, 2023, 36(6): 118-121. (in Chinese)
- [9] 崔海丽, 朱红. 哪些高中-大学衔接活动影响大学新生的专业兴趣—兼论对强基计划政策实施的启示[J]. 中国高教研究, 2022, (6): 64-70.
CUI H L, ZHU H. Which high school-university connection activities affect the professional Interest of college freshmen; The enlightenment to the implementation of pilot reform program of enrollment for fundamental disciplines [J]. Research on Chinese Higher Education, 2022, (6): 64-70. (in Chinese)
- [10] 郝文武. 高质量教育的本质、目标和连环结构体系[J]. 高等教育研究, 2023, 44(2): 1-9.
HAO W W. The essence, goal and chain structure system on high quality education[J]. Journal of Higher Education, 2023, 44(2): 1-9. (in Chinese)
- [11] 龙琪, 倪娟, 李永发. 青少年科学兴趣的形成路径与提升对策—基于模糊集定性比较分析法的实证研究[J]. 基础教育, 2020, 17(5): 13-21.
LONG Q, NI J, LI Y F. The formation paths of teenagers' interests in science and the countermeasures of promotion: Positive study based on fuzzy set qualitative comparison method [J]. Journal of Schooling Studies, 2020, 17(5): 13-21. (in Chinese)
- [12] 涂阳军. 论学习兴趣的养成: 对西方近二十年来学习兴趣研究的反思[J]. 江苏高教, 2013, (1): 38-40.
TU Y J. On the cultivation of learning interest; Reflection on the research of learning interest in the west in the past twenty years[J]. Jiangsu Higher Education, 2013, (1): 38-40. (in Chinese)
- [13] 高雷, 孙晓燕, 丁云, 等. 浅谈基于跨学科实践的创新能力的培养策略[J]. 物理教师, 2023, 44(6): 66-69.
GAO L, SUN X Y, DING Y, et al. On the strategy of cultivating innovation ability based on interdisciplinary practice[J]. Physics Teacher, 2023, 44(6): 66-69. (in Chinese)