

基于产教融合背景下的民办高校大学物理课程教学改革初探

刘协权¹ 李牧¹ 严其艳² 倪新华¹

(¹ 广州城市理工学院, 广东 广州 510800; ² 广东科技学院, 广东 东莞 523000)

摘 要 为了落实党中央、国务院关于教育综合改革的决策部署, 依据国务院办公厅《关于深化产教融合的若干意见》精神, 深化产教融合、校企合作, 促进人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合, 大学物理教学要从教学内容、教学方法手段和教学模式进行全方位改革, 为培养大批高素质创新人才和技术技能人才奠定基础。

关键词 产教融合; 校企合作; 大学物理; 改革

EXPLORING THE TEACHING REFORM OF COLLEGE PHYSICS IN PRIVATE UNIVERSITIES BASED ON THE INTEGRATION OF INDUSTRY AND EDUCATION

LIU Xiequan¹ LI Mu¹ YAN Qian² NI Xinhua¹

(¹ Guangzhou City University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510800;

² Guangdong University of Science and Technology, Dongguan, Guangdong 523000)

Abstract To implement the decision-making and deployment of the Party Central Committee and the State Council on the comprehensive reform of education, in accordance with the spirit of the “Several Opinions of the General Office of the State Council on Deepening the Integration of Industry and Education”, deepen the integration of industry and education, as well as school enterprise cooperation, promote the all-round integration of the supply side of talent training and the structural elements of the industrial demand side, university physics teaching should carry out all-round reforms from the teaching content, teaching methods and teaching modes, so as to lay the foundation for cultivating a large number of high-quality innovative technical skilled talents.

Key words integration of industry and education; school-enterprise cooperation; university physics; reform

改革开放近 46 年, 我国教育事业蓬勃发展, 为社会主义现代化建设培养输送了大批高素质人才, 为加快发展壮大现代产业体系作出了重大贡献。但同时, 受体制机制等多种因素影响, 人才培养供给侧和产业需求侧在结构、质量、水平上还不

能完全适应。为深化产教融合, 促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接, 国务院办公厅发布了《关于深化产教融合的若干意见》(国办发〔2017〕95 号), 2022 年 9 月工业和信息化部人才交流中心发布了《关于开展产教融合专业合作建

收稿日期: 2024-04-01; 修回日期: 2024-05-14; 网络首发日期: 2024-05-07

基金项目: 教育部大学物理课程教学指导委员会 2023 年高等学校教学研究项目“民办高校大学物理课程产教融合改革研究(DJZW202325zn)”和广州城市理工学院课程思政示范课程培育项目“建筑力学(二)(62/S20123027)”联合资助。

作者简介: 刘协权, 广州城市理工学院教授, lxqnxh@163.com; Liuxq@gcu.edu.cn; 李牧, 广州城市理工学院讲师, 289668726@qq.com; 严其艳(通信作者), 广东科技学院副教授, 84652866@qq.com; 倪新华, 广州城市理工学院教授, jxxynxh@163.com; Nixh@gcu.edu.cn。

引文格式: 刘协权, 李牧, 严其艳, 等. 基于产教融合背景下的民办高校大学物理课程教学改革初探[J]. 物理与工程, 2024, 34(3): 61-65.

Cite this article: LIU X Q, LI M, YAN Q Y, et al. Exploring the teaching reform of college physics in private universities based on the integration of industry and education[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(3): 61-65. (in Chinese)

设试点工作的通知》，确定了第一批产教融合专业合作建设试点单位名单，其中本科院校 23 所、高职院校 149 所、中职院校 30 所、技工院校 7 所。为了将产教融合落到实处，各相关院校都着力开展了建设试点工作，但总体感觉是学科专业建设跟进很快，而通识教育类课程、基础课程的教学改革反应相对迟缓。文献[1,2]从院校层面提出了开展产教融合，促进创新创业教育的构想；文献[3~5]则分别探讨了实施产教融合战略、培养产业急需创新人才的实现途径、运行机制和需要注意的问题；本文则从教育教学改革的最末端落实出发，以大学物理课程教学为例，分析当前此类院校在基础课程教学中存在的难题，就教学内容设计调整给出了建议，通过教学模式、方法和手段改革探索了破解难题的途径。

1 大学物理教学面临的难题

大学物理教学在当前的教育环境中确实面临着一系列复杂的难题。

(1) 教学大纲与产教融合培养目标不匹配。当前，第一批产教融合专业合作建设试点单位主要包括高职院校以及一些民办本科院校，甚至还包括少量中职院校和技工院校。这些院校在设定大学物理课程的教学大纲时，往往存在着与产教融合培养目标不匹配的情况。在制定人才培养方案时，对于大学物理课的学时安排、教学内容等方面的系统规划往往不够科学。有些院校可能只是简单地套用了教育部普通高校大学物理教学的基本要求，这样的标准对于民办高校的学生来说，往往显得过高，难以达到，而另一些院校则可能完全交由任课老师自行决定教学内容和学时，这种做法显然不够严谨，无法确保教学质量。

(2) 师资力量不能满足产教融合教学需求。在民办高校中，教师队伍的构成往往以退休返聘教师和新上岗的教师为主。退休教师虽然有着丰富的教学经验，但他们的创业担当意识相对弱化，可能无法充分适应新时代的教学需求。而新教师则刚刚走出校门，缺乏必要的教师职业培训，教学能力还有待提高。更为关键的是，这些院校往往缺乏经验丰富且年富力强的骨干教师，这使得大学物理教学的质量和水平受到了一定的限制。

(3) 生源质量偏低使教学实施面临巨大挑战。许多学生在中学阶段就对物理学习感到吃

力，甚至根本就没有选修物理。因此，当他们进入大学学习物理时，往往会感到更加困难。这些学生的物理基础薄弱，缺乏必要的学习兴趣和动力，这使得大学物理教学的难度大大增加。

从此类高校大学生的培养目标来看，多数院校并不是培养学生成为研究物理学科前沿的科学家，而是要成为生产一线所急需的技术人员。这些学生既要掌握必要的理论知识，更要具备实际操作能力，能够进行创新并解决实际问题。因此，需要根据这些学生的特点和人才培养方案的要求，确定大学物理教学基本要求。

大学物理教学虽然面临着诸多难题和挑战，但只要我们能够坚持以学生为本的教学理念，科学设计教学内容，不断探索和创新教学方法和手段，就能够克服困难，为学生提供更加优质的教育服务。

2 教学内容调整改革的建议

对于民办高校而言，教学内容调整改革是规范教学行为的基本要求，是教育创新的必要步骤，也是培养与产业发展需求紧密对接的高素质人才的重要途径。这些院校作为产教融合的重要载体，其教学内容的调整与改革要以人才培养方案为目标，以教育部高等学校大学物理教学指导委员会制定的教学基本要求为依据，紧密围绕专业需求，与产业发展保持同步，结合学生基础和特点，制定教学大纲和考试大纲，按纲施训。总体考虑是将教学内容分为核心模块、拓展模块和应用模块，各学科专业统一核心模块，根据需求灵活选择拓展模块和应用模块。图 1 为教学内容设计框架图。

2.1 夯实基础，强化主干核心内容是教学内容调整改革的基石

物理学作为自然科学的基石，其基础理论和实验技能对于培养学生的专业素养具有不可替代的作用。因此，应加强力学、电磁学等基础理论的教授，通过深入浅出的讲解和生动的实例，帮助学生构建完整的知识体系，通过增加习题课、讨论课，让所有的学生都能掌握这些基本内容，达到大纲规定的基本要求。同时，实验教学也是不可或缺的一环，我们应注重实验操作的规范性和科学性，通过开设基础性实验和加强实验设计、数据分析等环节，提升学生的实践能力。

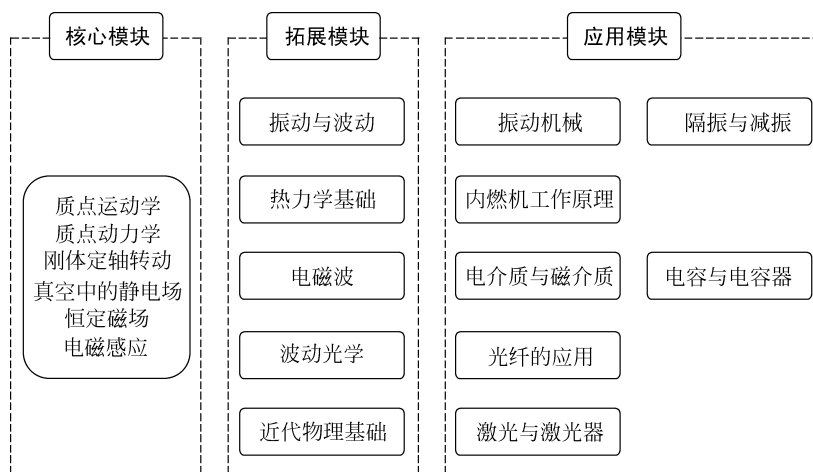


图1 教学内容设计

2.2 灵活对接,满足专业与产业需求是教学内容调整改革的关键所在

不同专业有不同的知识结构和技能要求,不同产业也有不同的人才需求。因此,在教学内容的调整过程中,应充分考虑专业特点和产业发展趋势,灵活选择教学内容。例如,对于机械类专业,可以加强机械振动和机械波等内容的教授,以满足机械制造业对人才的需求;对于能动类专业,可以适当突出热力学基础、内燃机工作原理等内容的教学,同时引入新能源技术和环保理念,以适应绿色能源产业的发展需求;对于光电类专业,可以突出对电磁波、电介质、磁介质的学习,关注光电传感和通信技术的前沿发展,为光电信息产业的创新与发展提供人才支持。通过与产业的紧密对接,可以确保教学内容与市场需求相匹配,培养出更多符合社会需求的高素质人才。

2.3 精练内容,聚焦近代物理精华是教学内容调整改革的重要方向

近代物理学作为物理学的前沿领域,虽然内容深奥,但其中蕴含着许多与学生未来职业发展密切相关的知识点。应选择那些既具有代表性又易于理解的内容进行教授,如狭义相对论时空观、狭义相对论动力学基础、量子与光量子假说、物质波的概念等基础理论,以及核能、激光技术、光电效应等前沿应用。根据学生的特点,重点是阐释结论,淡化理论推演。这样既能拓宽学生的视野,又能为他们未来的学习和工作打下坚实基础。

2.4 与时俱进,注重根据科学的发展和时代的变迁更新优化内容

随着科技的快速发展和产业的不断升级,新

的知识点和技术不断涌现。因此,应及时更新教学内容,将最新的科研成果和技术应用以学术讲座的方式纳入教学体系之中。

综上,教学内容调整改革是一项系统而复杂的工程,需要不断探索和实践,适度动态调整。通过夯实基础、灵活对接、精练内容以及更新优化等举措,可以构建出更加科学、合理的教学内容体系,为培养高素质人才提供有力支撑。同时,还应加强与产业界的合作与交流,共同推动高等教育事业的繁荣发展和社会经济的持续进步。

3 教学模式、方法和手段系统改革的途径

目前,各民办高校的大学物理课程学时总数大多分布在32学时~72学时之间,远远低于教育部大学物理教指委颁布的大学物理教学基本要求所给定的参考学时,再叠加上师资力量不足、学生基础薄弱的因素,要完成教学任务难度很大,唯有通过教学模式、方法和手段系统改革才能找到破解诸多难题的途径。教学实践中,主要采用了如图2所示的教学方法和手段。

3.1 精讲精练,理实结合

针对学生基础相对薄弱且学习时间有限的实际状况,在教学实施过程中,要注意抓住核心要点进行精讲,避免冗长的理论推演,确保学生能够迅速掌握关键知识点。同时,精选核心母题进行精练,通过针对性的练习,使学生能够举一反三,深化对知识点的理解和应用。

考虑到培养目标是生产一线所急需的技术人员,他们不仅需要懂理论、有技术,还要具备创新

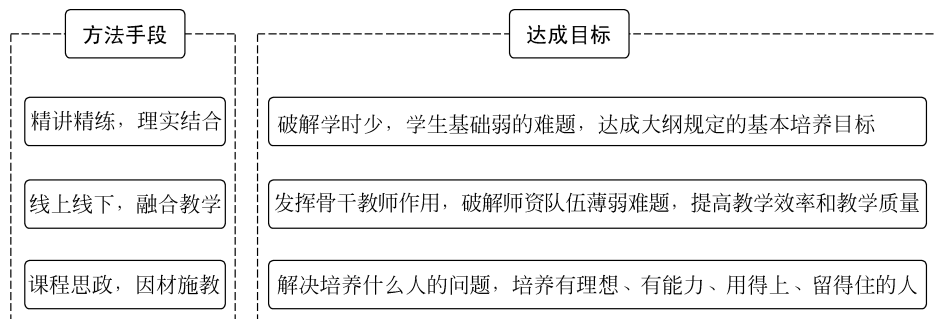


图2 教学方法手段设计

能力和解决实际问题的能力。因此,在教学中,特别注重理论与实践的结合。收集整理后续专业课教学和产业一线的实际问题,将其融入教学内容中,每部分的内容都尽可能由实际问题引出,通过剖析问题展开教学,最后以解决问题作为教学的结束。这样的教学方式不仅使学生能够更好地理解理论知识,还能够使他们了解这些理论在实际中的应用。

此外,努力将实验内容与产业应用或专业需求相结合。通过实验,学生可以亲自动手操作,了解理论知识的实际应用,进一步加深对知识点的理解。同时,实验还能够培养学生的实践能力,使他们能够运用所学知识解决实际问题。

3.2 线上线下,融合教学

针对当前教师队伍不够整齐,骨干教师缺乏的难题,以及为了适应与专业教学对接、与产业需求相适应的新形势,在基础教学之外增加了一些个性化教学内容,这对于新教师而言,无疑是一个巨大的挑战。为了有效应对这一挑战,采用线上线下融合式教学方式。

在基础教学部分,发挥老教师的经验和优势,由他们带领全体教师集体研究,统一教学内容和标准。这部分内容主要以线下教学为主,通过面对面的讲解、演示和互动,确保学生能够牢固掌握基础知识。老教师们的丰富经验和严谨态度,将为新教师提供宝贵的示范和借鉴。

对于与专业、产业对接的个性化内容,由有经验、有专长的老师负责录制系列微课。这些微课可以充分利用现代信息技术,将复杂的理论知识和实际操作过程以直观、生动的方式呈现出来。学生和其他教师可以一起在线上学习这些微课,老师也可以在课堂教学中进行插播。这样线上线下融合的教学方式既满足了学生的学习之需,同

时又更新了教师的知识结构,还减轻了教师的负担,可谓一举多得。

对于学科前沿知识和发展动态,通过网络教学平台提供的教学资源线上学习。通过引入优质的在线课程、教学视频和案例库等,为学生提供更多的学习机会和资源。同时,学生利用互联网进行自主学习和探究,也有利于培养他们的自主学习能力和创新意识。

通过线上线下融合式教学,我们可以充分发挥老教师的经验和优势,同时激发新教师的积极性和创造力。这不仅能够解决当前教师队伍不够整齐的问题,还能够提高教学质量和效果,培养出更多与产业发展需求相适应的高素质人才。

3.3 课程思政,因材施教

教书育人是院校教育永恒的主题,尤其在高职高专及民办高校的基础课教学中,开展课程思政不仅是对“立德树人”中心任务的深入贯彻,更是确保中国特色社会主义办学方向的关键所在。从理论和实践双重维度来看,课程思政具有不可替代的重要意义。它不仅是培养学生全面发展的重要途径,更是培养懂理论、有技术、能创新、用得上的新型高素质产业技术人才的必然要求^[6]。

在课程思政的具体实施过程中,必须有针对性,坚持因材施教的原则。在传授知识的同时,更要注重对学生思想的引导和品质的塑造。教学中应多一些爱岗敬业的教育,让学生明白劳动的价值和奉献的意义,少一些好高骛远的说教,避免学生陷入不切实际的幻想。

首先,老师在教学中要以身垂范,用自身爱岗敬业的教风和严谨求实的学风为学生树立榜样,正人先正己。其次,要注意挖掘蕴含在物理学知识中的思政元素,将其自然融入教学之中。如做人的道理——团结包容、和谐共生;创新方法——

逆向思维、替代思维、多路思维;学习方法——抽象思维训练、敛散思维训练;哲学思想——积跬步以至千里,积小流以成江海。

在举例时,应多举一些虽然家境平常、历经挫折但坚忍不拔、矢志不移的例子。例如,法拉第出身寒门,没有经历过正规教育,但历经十年的艰辛终于发现了电磁感应现象,为人类社会的进步作出了重大贡献;焦耳虽出身贫寒,甚至没有接受系统的高等院校教育,但他凭借自己的锲而不舍的努力,通过无数次严谨的科学实验,同样取得了令人瞩目的成就。这些例子能够激励学生勇敢面对困难,坚持追求自己的梦想。

在举例时,要避免对极端利己的所谓成功人士进行过度褒奖,以免误导学生的价值观。相反,我们应大力宣传那些真正为社会作出贡献、具有高尚品质的人物。如薛其坤院士,他在求学时期多次经历挫折,但求真知成大业的决心始终未变,最终取得了辉煌的成功,借此例能够让学生明白,成功并非一蹴而就,而是需要付出艰辛的努力和持之以恒的奋斗。马伟明院士不为国外许诺的高薪所利诱,坚守国防科研一线几十年如一日,为福建舰的下水试航作出了卓越贡献,让学生感受到一个人的成功只有与祖国的需求融为一体才是最值得骄傲的事。

总之,在课程思政的实施过程中,应注重因材施教,通过在教学内容之中如盐入水般自然融入思政元素,结合学生愿意接受的生动案例,引导学生树立正确的价值观和人生观,为培养新时代的高素质产业技术人才奠定坚实的基础。

4 结语

深化产教融合改革,不仅是当前教育发展的重要方向,更是培养新型高素质产业技术人才的必由之路。面对科技迅猛发展和产业不断升级的新形势,必须勇于担当,积极推进产教融合试点任务,致力于培养既懂理论、又有技术、能创新、用得上、留得住的高素质人才。

大学物理教学改革是实现这一目标的重要一环,物理学作为自然科学的基础,对于培养学生的科学素养和创新能力具有不可替代的作用。因此,必须从教学内容、教学模式、教学方法和教学手段等方面进行全面而深入的改革。在教学内容上,要紧跟产业发展趋势,更新和优化物理课程体

系,注重引入前沿科技知识和实际应用案例,使学生能够掌握与产业发展紧密相关的物理知识和技能。在教学模式上,要积极探索产教融合的教学模式,与企业深度合作,开展实践教学和项目式教学,让学生在实践中学习、在学习中实践,增强他们的实践能力和创新能力。在教学方法上,要注重启发式教学和探究式学习等先进教学方法的运用,激发学生的学习兴趣和主动性,培养他们的自主学习能力和解决问题能力。在教学手段上,要充分利用现代信息技术手段,如多媒体教学、在线教学等,丰富教学手段,提高教学效果和效率。

参 考 文 献

- [1] 乔建永. 构建“四融合”新工程教育体系的探索[J]. 中国高等教育, 2021(2): 4-6.
QIAO J Y. Exploration on constructing a new engineering education system with “four integrations”[J]. China Higher Education, 2021(2): 4-6. (in Chinese)
- [2] 王晓洋. 产教融合型企业与职业院校协同育人实践路径探索[J]. 中国职业技术教育, 2022(30): 82-86.
WANG X Y. Exploration of the collaborative education practice path between industry-education integrated enterprises and vocational colleges[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2022(30): 82-86. (in Chinese)
- [3] 庄西真. 产教融合的价值意蕴和推进举措[J]. 教育发展研究, 2021, 41(19): 3.
ZHUANG X Z. The value implication and promotion measures of industry-education integration[J]. Research in Educational Development, 2021, 41(19): 3. (in Chinese)
- [4] 万伟平. 高质量发展背景下深化产教融合的组织障碍跨越研究[J]. 职业技术教育, 2022(28): 44-49.
WAN W P. A study on overcoming organizational obstacles in deepening industry-education integration under the background of high-quality development[J]. Vocational and Technical Education, 2022(28): 44-49. (in Chinese)
- [5] 贺书霞, 冀涛. 职业教育产教融合多中心治理机制研究[J]. 教育与职业, 2022(20): 38-42.
HE S X, JI T. Research on the multi-center governance mechanism of industry-education integration in vocational education[J]. Education and Vocation, 2022(20): 38-42. (in Chinese)
- [6] 王钰茹, 刘协权. 军队院校大学物理绪论课改革与实践[J]. 物理与工程, 2021(5): 133-138.
WANG Y R, LIU X Q. Reform and practice of introduction course of College Physics in military academy based on the “integrated teaching” mode[J]. Physics and Engineering, 2021, 31(5): 133-138. (in Chinese)