

大学物理课程评价体系改革初探与实践

杜伟伟¹, 裴 萍¹, 姜学伟¹, 彭 敏²

¹新疆工程学院职业技术师范教育研究中心, 新疆 乌鲁木齐

²新疆工程学院数理学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年5月5日; 录用日期: 2024年6月6日; 发布日期: 2024年6月13日

摘 要

探讨了大学物理课程评价体系的改革与实践。传统评价体系侧重于知识的掌握, 忽视能力和素质评价; 重视评价的诊断、监督和管理功能, 忽视导向、激励、调节、教育功能; 评价主体过于依赖教师。提出了基于三维目标的评价体系, 强调一致性、客观性和个性化原则。知识目标通过随堂检测、作业等方式评价; 能力目标通过课堂表现、实验操作等评价; 素质目标则通过口头报告、问卷调查等方式进行评价。结合现代教育技术重建评价体系, 取得了积极效果, 学生成绩逐年提高。未来计划引入人工智能技术, 构建智能化评价体系, 以实现更高效、个性化的教学评价。

关键词

大学物理, 评价体系, 目标模式

Preliminary Exploration and Practice of the Reform in the Evaluation System for College Physics Course

Weiwei Du¹, Ping Pei¹, Xuwei Jiang¹, Min Peng²

¹Research Center for Vocational and Technical Education, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang

²Department of Mathematics and Physics, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang

Received: May 5th, 2024; accepted: Jun. 6th, 2024; published: Jun. 13th, 2024

Abstract

This study explores the reform and practice of the evaluation system for college physics course. The traditional evaluation system focuses on the mastery of knowledge, ignoring the evaluation of abilities and qualities. It overemphasizes diagnosis, supervision, and management functions while

neglecting guidance, incentive, adjustment, and educational functions. Additionally, the evaluation subject relies too much on teachers. An evaluation system based on three-dimensional objectives is proposed, emphasizing the principles of consistency, objectivity, and individualization. The knowledge objective is evaluated through classroom tests and homework, while the ability objective is evaluated through classroom performance and experimental operations. The quality objective is qualitatively evaluated through oral reports and questionnaires. The course team has achieved positive results by reconstructing the evaluation system and combining it with modern educational technology, leading to improvement in student performance. It is planned to introduce artificial intelligence technology to build an intelligent evaluation system, aiming to achieve more efficient and personalized teaching evaluation.

Keywords

College Physics, Evaluation System, Objective Model

Copyright © 2024 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. 引言

大学物理课程为理工科各专业学生后续专业课学习奠定基础[1]。课程涉及的概念、理论与思维方法其他课程无法替代。课程目标体现在三个方面：系统性掌握物理学的基本概念、基本理论和基本方法；用物理学理论与规律性与定量地解释与解决生产生活中的问题；获得物理思维，感受物理之美。

为了能够帮助学生实现上述目标，教师在教学各个环节进行创新与改革，以期提高教学效果，如课程内容优化[2]、教学方法改革[3]、教学模式改革[4]与教学理念创新[5]等等，这些改革已取得不少成果。在课程教学评价环节，也有老师进行改革[6][7][8]，但仍未形成获得较大认同的统一评价体系。

建立一套科学有效的大学物理课程评价体系将产生多方面的积极效应。授课教师可以更加准确地掌握学生的学习情况，及时优化并调整教学内容、方法与策略，提升教育教学质量。有效的评价可以协助学生把握自身学习情况，描绘学习路径，发现问题及时寻求帮助，调整学习策略，促进个体发展。评价体系建设将推动大学物理课程的改革与创新，让课程的内容与时俱进，教与学的方法丰富多元，更好地满足学生、学校与社会的需求。同时，高效评价体系的建立可以提升高校整体办学水平，助力学校持续发展。因此，建设一套合理高效的物理课程评价体系是当下大学物理课程的一项重要任务，并且随着技术与社会的发展，持续优化完善，确保物理课程目标达成。

2. 大学物理课程评价中的问题

2.1. 重知识评价，轻能力评价，忽视素质评价

当下大学物理课程评价更多聚焦于学生是否系统掌握物理知识，在进行形成性评价与总结性评价时，采用的各种评价手段多数仍然是检测学生对物理学的基本概念与基本理论的理解程度。对于物理知识的应用更多是初步应用，部分教师认为能够用物理理论正确完成课后习题就是在培养学生发现、分析与解决问题的能力。

2.2. 重诊断、监督、鉴定与管理功能，轻导向、激励、调节、教育功能

在教学过程中，多数教师采用提问、测验与考试等方法对学生进行评价，仔细分析评价过程，可以

发现这些方法更多发挥了评价的诊断、监督、鉴定与管理的功能,对于评价的导向、激励、调节与教育功能的关注较少,这与当下学习产出的教育模式(OBE)提倡的持续改进理念还有较大差距[9]。

2.3. 重教师评价,轻其他主体的评价

仔细观察大学物理课程授课教师的评价方法,可以明显发现,评价主体仍然是授课教师。提问者是教师,问题设计者是教师,评价标准由教师制定,评判正确与否的权利仍握在教师手中,这对于培养学生自学能力、批判性思维以及形成正确的自我意识十分不利。

3. 大学物理课程教学评价体系建设理论与原则

泰勒目标模式课程评价核心是用来评价或测量学生行为变化与预期课程教学目标达成度。这种课程评价是以预期的课程教学目标为中心进行设计与实施评价,其本质是通过课程学习者学习效果开展专项测量,以此来判断预期课程教学目标完成情况。大学物理课程评价体系基于泰勒目标模式进行建设,就是为了发挥其优势。其一,评价聚焦课程教学目标的达成度。教师在课程内容构建时需深入思考将各人才培养方案对于大学物理课程的能力诉求转变为具体的课程目标。在教学设计时,要将课程目标细化为具体可测量的教学目标。其二,评价体系的建立必须对标目标体系,对应建设具体、可衡量的评价标准,帮助教师与学生进行客观公正的评价。其三,对照评价标准,教师与学生都能够获得教与学的数据,教师可以发现学习者的闪光点与困难,提供个性化帮助。

在建设大学物理课程评价体系时需遵循一致性原则、客观性与个性化原则。一致性原则是指课程评价体系需要围绕着课程教学目标进行建设,只有这样在教学过程中,才可能实现教学设计、教学组织、教学活动、教学评价的一致性。对于不同维度的课程目标应采用不同的评价手段与方法。客观性原则指评价只有建立在客观事实和大量数据的基础上,才能确保大学物理课程评价的公正性、准确性和可靠性,应该避免教师个人情感因素与主观判断。个性化原则指评价需考虑学生个体化差异和个性化需求,每个学生都有潜能和自身优势,评价能够起到促进学生个体全面发展的作用。评价过程中需充分考虑学生个体差异,鼓励学生创造性思维,通过信息化教学手段促进学习者自主学习,提供个性化反馈和指导。

4. 大学物理课程评价体系

针对大学物理课程评价存在的突出问题,遵循泰勒目标评价模式与三项基本原则,构建了基于三维课程目标的大学物理课程评价体系。

对大学物理课程知识目标的评价采用随堂检测、提问、作业、单元测验、物理知识竞赛与期末考试等方法进行。教师可以评价学生,同时学生可以评价自己对于课程教学大纲所涵盖的概念、理论与方法的掌握情况。实施过程中要充分利用现代教育技术,将评价过程数字化与可视化,覆盖全体学生,形成更短反馈周期。课堂检测与提问可以通过课程直播平台在课堂教学过程中直接推送至学生移动端,及时获取更多学生对知识点的掌握情况。线上作业配以文字版、音频版或者视频版解析。学生答题结束后立刻得到正确与否的反馈与详细解答,有效解决无法提供个性化辅导答疑的困境。

对于大学物理课程能力目标的评价采用课堂表现、实验设计与操作、项目化作业等方法进行。通过翻转课堂发布自学内容(文本、音频与视频)考查学生自学、阅读与计算能力。通过课堂问答与讨论评估学生使用物理术语解释问题的能力。通过设计与开发物理实验,布置具有探索性和挑战性的项目化作业,评价学生将物理原理应用于解决实际问题的能力。

对于大学物理课程能力目标的评价采用口头报告、问卷调查、访谈、课堂讨论、观察等方法进行。通过以上方法重点评价学生对于物理学所包含的模型思维、类比思维、极限思维、守恒思维与逻辑思维

的应用情况, 以及对于物理学所包含的对称之美、统一之美、和谐之美、秩序之美与简洁之美的感受与体验情况。相较于知识与能力目标评价, 素质目标较难进行量化评价, 更多偏向于质的评价。在评价初期中教师可以带来学生总结教学中物理思维, 通过提问引发学生主动思考物理思维如何应用, 通过语言、音视频、实验操作、问题解决让学生去体验物理之美, 中后期的教学可以引导学生自己总结物理思维, 体验与表达物理之美, 提升学生元认知能力。

在构建大学物理课程评价体系的过程中还需注意以下几个方面:

一是利用学习目标强调学生的自我反思。教学过程中需呈现学生学习目标, 相较只呈现学习内容, 学习目标更加强调学生如何做以及做到何种程度。在学习结束后, 强调学生根据学习目标反思达成度, 对于没有达成的目标, 教师需提供学习资源帮助学生在下节课之前达成, 既凸显评价的一致性原则, 又强化评价对于学生导向与调节功能, 还能帮助学生形成学习的目标意识。

二是即使利用了信息化教学手段, 能够有效减少教师评价过程中重复工作的时间, 详细的习题解析可以帮助学生解决学习困难。教师仍然需要提供答疑。教师可以采用集中答疑的方式, 对于作业与测试中的常见问题予以集中反馈。答疑内容可以是知识层面的答疑, 也可以是答题技巧方面的问题。学生在期末考试中常常出现非智力性因素失分, 教师可以整理往届学生的典型非智力性因素失分案例与学生分享, 帮助学生规范答题。答疑也可以采用一对一形式, 教师需提供自己的联系方式与“office hour”, 给予基础薄弱或羞于在其他同学面前提问的学生寻求帮助的机会。

三是发挥自评与互评的作用。教师完成一个知识点或一个例题的讲解后, 可以让学生用自己的语言尝试解释, 之后同桌之间进行互释, 在学生自我解释与互释的过程中, 学生就会发现自己在理解方面的问题, 同伴之间还可以给予建设性建议, 如此就扩大了评价的主体, 发挥了学生主观能动性。

四是教师定期开展面向学生大学物理课程的调查问卷与座谈, 了解学生对于课程的反馈, 根据反馈及时调整教学策略。教师可以邀请教研室其他教师听课, 获得同行反馈。

五是工科专业的大学物理课程需要与学生所学专业相结合, 让学生清楚物理课程对于后续课程的支撑作用, 对应的评价方法也需要体现课程与专业的结合, 激发学习兴趣和动力。除了教师提供物理学在各专业的应用外, 可以让学生去发现物理理论在自己所在专业的应用情况。也可以将这些应用开发成习题与项目, 让学生感到物理学有趣又有用。

5. 应用效果与推广

根据以上的原则与模型, 大学物理课程团队进行课程评价体系重构, 建立了基于泰勒目标评价模式的评价体系。针对知识、能力与素质三维课程目标, 利用各类评价方法, 达成对教师的教与学生的学的全面评价。

此项改革始于 2019 年, 当年选择三个本科专业试点此评价体系, 达到预期效果, 之后逐步扩大试点范围, 至 2023 年已推广至所有开设大学物理课程的专业。实施过程课程团队共同开发了大学物理课程线上作业与考试系统, 统计数据显示学生线上作业的平均完成率达 95%, 调查问卷显示 81% 学生认为线上作业系统的学习效果优于等于线下作业, 有效解决了大学物理课程评价反馈周期长无法发挥评价调节导向作用的问题。85% 的学生对于线上作业会多次完成以取得更好的作业成绩, 这反映出学生对于线上作业的偏好, 这正符合“00 后”学生作为互联网原住民的特征。

改革四年来, 大学物理课程成绩逐年提高^[10], 学生上课的到课率、抬头率与点头率明显提升, 一定程度上帮助学生克服了大学物理课程的畏难情绪。访谈过程中, 能够清楚观察到学生发现、分析与解决问题的能力明显提高, 这一点也得到了后续课程教师的正面反馈。课堂活动引入学生同伴互评, 提供学生作业评价量表, 多元化评价主体的引入, 使得学生课堂效果与作业质量明显提高。有效解决了传统大

学物理课程评价的痛点。

在大学物理课程评价体系建设初期已见成效后,将大学物理课程评价体系建设思路与方案推广至高等数学与工程力学课程,也取得了较好的效果[11][12]。

6. 下一步的优化思路

随着人工智能技术与大数据等相关技术在教育中的应用,大学物理课程团队将利用这些技术提升评价体系的智能化水平。利用自然语言处理和机器学习算法,对学生的课后作业、实验报告等进行初步批改,并提供反馈意见,教师在初步批改的基础上进行二次批改,可以有效减轻教师工作负担。同时利用智能化学习平台可以实时学习状态监测与预警,通过分析学生在线学习的行为数据(如学习时间、答题正确率、互动频率等),预测并识别学生的学习盲点,及时给予学生个性化反馈,帮助学生进行有针对性的学习。基于对学生个体能力和学习进度的智能分析,为每位学生量身定制最优学习途径,推送符合其当前认知水平的学习资料和习题,提高学习效率。融入新技术的评价系统可以智能化地收集、整理学生对课程内容、教学方式、实验实践等方面的心得体会,并运用数据分析方法挖掘其中的有效信息,为进一步改进教学方案提供依据。

基金项目

新疆工程学院教育教学研究和改革项目(2021gcxyjg28);新疆工程学院教育教学研究和改革项目(2021gcxyjg31)。

参考文献

- [1] 高等学校物理基础课程教学指导分委员会.理工科类大学物理课程教学基本要求[M].北京:高等教育出版社,2011:2.
- [2] 孙厚谦,洪林,史友进,等.应用型工科“大学物理”课程教学改革的实践与思考[J].中国大学教学,2010(12):49-51.
- [3] 王伟.基于翻转课堂的“同伴”教学法[J].实验室科学,2022,25(1):92-94+98.
- [4] 张静,姚建欣,丁林.学习进阶视角下混合式教学模式的构建与实验——以“大学物理”课程为例[J].现代教育技术,2020,30(10):65-70.
- [5] 沈黄晋,王建波,乔豪学,等.树立以学生发展为中心的理念促进大学物理课程体系的改革与创新[J].物理与工程,2022,32(4):96-100.
- [6] 其木格.基于线上线下混合式教学的大学物理过程性评价[J].内蒙古师范大学学报(教育科学版),2023,36(1):100-105.
- [7] 焦健,陈敬艳,石浩辰,等.大学物理课程过程性评价探讨[J].长春师范大学学报,2021,40(8):149-152.
- [8] 张峰强,高翔,张红洋,等.大学物理随堂教学效果评价实用方法[J].大学物理,2021,40(5):55-59.
<https://doi.org/10.16854/j.cnki.1000-0712.200256>
- [9] Spady, W.G. (1994) Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association of School Administrators, Arlington, VA, 2.
- [10] 李华振,杜伟伟,彭敏.大学物理课程线上线下混合式教学的研究与实践——以新疆工程学院为例[J].才智,2022(3):90-93.
- [11] 王小娟,陈星.分级教学理念下高等数学课程教学改革研究与实践[J].科教导刊,2023(3):46-49.
- [12] 纪锋,吐尔迪·吾买尔,尚志勇,等.基于“互联网+”的“工程力学”课程教学探究[J].西部素质教育,2023,9(21):135-138+152.