



依托一流课程建设*

——“以学为中心”的大学物理混合教学模式探究

熊力 王午登

(大连工业大学基础教学部 辽宁大连 116034)

杨婉 张伟钦

(大连工业大学教务处 辽宁大连 116034)

(收稿日期:2022-08-11)

摘要:基于“以学为中心”的教学理念,围绕“金课”建设标准,利用信息技术开展混合教学研究.混合的意义不限于线上线下教学模式的混合,也是多种教学方法的混合,思政融入教学的混合.通过整合教学内容,改进教学方法,解决少时和个性化学习问题,提高了学生参与度,促进学生自主和深度学习,培养创新思维,提高核心素养.实践表明:混合教学学习质量和满意度明显提高,教书育人的效果得以显现.

关键词:以学为中心;大学物理;混合教学;互动讨论

2018年6月新时代全国高等学校本科教育工作会议召开,明确提出:坚持以本为本,推进四个回归,加快建设中国特色、世界一流本科教育.教育部长陈宝生强调,把人才培养的质量和效果作为检验一切工作的根本标准,为本科教育发展指明了方向.教学改革课程是关键,课程质量决定了人才质量.教育部〔2019〕8号文件提出了一流本科建设的实施意见和双万计划课程的总体要求:“高阶性”“创新性”“挑战度”,淘汰“水课”,打造“金课”.2018年9月教育部又发布了《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》,提出“推动课堂革命,以学生发展为中心,通过教学改革促进学习革命,积极推广小班化教学,混合教学、翻转课堂,大力推进智慧化教室建设,构建线上线下相结合的教学模式”.以基础课作为突破口,实施素质教育和能力培养的教学改革刻不容缓.

1 目前大学物理的教学现状

(1)基础物理教学改革几经砍杀学时,我校物理课只有88、72、56这3个学时段,学时少、任务重的问题长期困扰着一线教师.多数教师仍采用“满

堂灌”的“以教师为中心”的课堂教学,学生被动地学习,课堂气氛沉闷.

(2)有些教学内容脱离实际、抽象难懂,缺乏前沿性.

(3)低年级新生思想上还没有从高三过渡到大学,面对繁多的教学内容、抽象的概念规律,觉得难以理解.尤其大班型授课,学生物理基础和智力水平的差别,满足不了学生个性化的学习.由此导致学生参与度降低,学习效率下降.

(4)重知识传授,轻价值塑造、能力培养.课程思政没有真正融入到教学中来,学生不知道为什么学习,育人功能需要进一步完善.因此,需要探索能有效适应目前环境和教学对象的教学方式,让学生感到物理有用,喜欢物理,才能自主学习、深入学习,提高教学效果.

2 课程改革的内容

教学改革需要进一步梳理整合教学内容,适应学生需求.重点改变教学方法,以线下课堂教学为主,结合学习通平台资源,“互联网+”立体化教材资源线上学习进行混合教学探索.本课程混合教学

* 2021中国纺织联合会教学改革项目;大连工业大学2022年度高等教育课题立项.

的意义不同以往,它的新意不仅仅是线上线下教学模式的混合,更是多种教学方法的混合和思政融入教学的混合。

课题实施将与获批的“大学物理省一流线上线下一混合课程建设”同步进行,打造“金课”,杜绝“水课”^[1]。就像李志义教授所述5种“水”:“低阶课堂”“灌输课堂”“封闭课堂”“重知轻行”“重学轻思”。与之相应的5种“金”:“高阶课堂”“对话课堂”“开放

课堂”“知行合一”“学思结合”。立足“以学为中心”的教学理念,依据教学内容的特点设计教学。混合教学最初尝试线上线下完全翻转课堂教学,学生自己学不懂,大部分章节很难实施。从2018年起不断调整翻转度,最后采用线下实体互动课堂教学为主、SPOC讨论课、完全自学3种教学模式有机结合,并将先进的信息技术、课程思政贯穿线上、线下学习过程。大学物理混合教学模式示意图如图1所示。

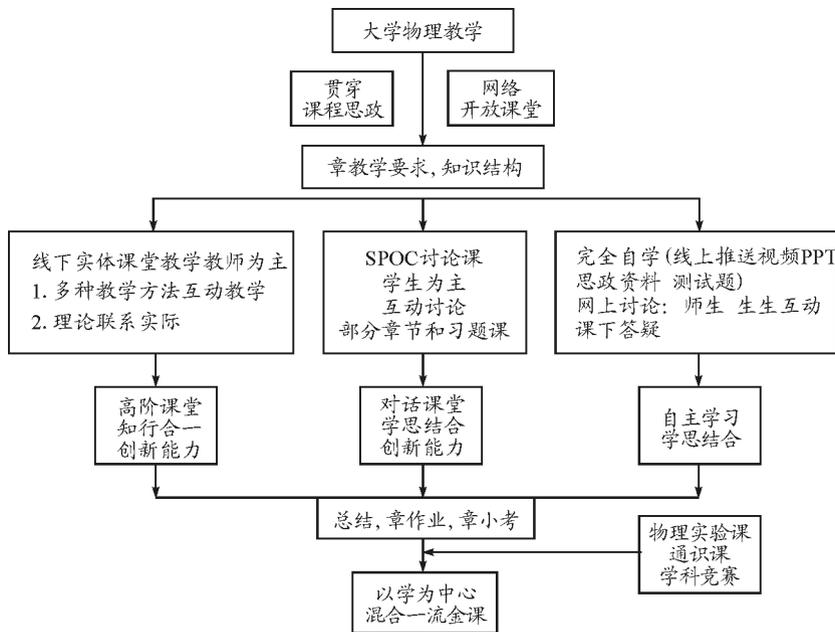


图1 大学物理混合教学模式示意图

3 “以学为中心”混合教学的设计实施

物理课程包括力学、热学、光学、电学、近代物理部分,学习中大量运用高等数学知识,低年级学生感觉困难较大。要学生掌握知识,就要做到“以学为中心”设计教学,首先要回归物理教学的初心,教师换位思考,了解不同程度学生的困惑点,在这些点上下功夫;其次了解学生发展的需求。采用混合教学:3种教学模式的混合、课堂多种教学方法的混合、思政融入教学的混合。侧重激发学生的主观能动性、强化学生的教学参与度,引导学生积极思考,实现教学目标:掌握物理知识,培养创新能力,提高核心素养。

3.1 混合教学平台和资源

线上资源很多,关键是要采用适合自己学生的资源。混合教学依托CP端超星“一平三端”智慧教学平台+手机学习通+立体化教材教学资源——组

成线上课程,利用平台信息技术将其功能融入教学设计。学习通平台模块包括:课程门户,章节内容(上传章导学,课件,录制的章习题讲解),教学资料,作业,考试题库,活动,讨论和统计等。下载九斗APP利用立体化教材配套资源:完整的国家精品课大学物理视频讲解,章知识点录屏讲解,课程拓展资料和思政资料,包括科学家介绍、物理学史,我国科技工作者的成就,当今物理应用和前沿内容介绍,还有演示实验VR。课程的管理和评价可以通过学习通统计功能来监控,形成数据,指导教学。包括学生的访问、签到、任务点完成情况,作业和小考情况,参与讨论区互动情况。建设好平台和资源,为学生个性化学习和实施混合教学提供了条件和保障。

3.2 改变教学方法——3种模式融合^[2-3]

本着教学服务于学生学习的理念,依据教学内容选出适于线下课堂互动教学、自学和SPOC讨论

课的学习单元. 线上线下互动讨论, 激活教学, 力图解决每一位学生的学习问题.

(1) 自学部分, 鼓励学生按发布的引导问题完全自主学习. 哈佛大学物理教授 Gary Feldman 说过: “教师在课堂上讲授学生可以自学的内容是不负责任的, 因为这样做的结果是在钝化学生的自学能力”. 自学应依托线上资源, 学生观看视频, 做测试作业, 参与平台互动讨论, 自行梳理总结所学知识. 自学内容多为教学拓展内容, 例如: 驻波、多普勒效应等章节.

(2) “以学生为中心”的教学^[4], 就是要让学生真正参与到教学的全过程中, 使课堂成为解决问题的中心, 还可以利用网络资源实时互动延伸到课外. 海森堡说过: “科学扎根于讨论”, 讨论能激发学生潜能, 促进思考; 消化知识, 激发创新. 讨论课的形式多种多样, 结合我们学校教学条件、学生的层次就可行的方法进行了尝试: 2021—2022 年两学期, 部分

章节 SPOC 混合教学. 教学设计思路: 注重课前、课中、课后 3 个环节; 4 个交互(教师、学生、资源、平台)相结合的互动学习. SPOC 教学内容选择学生比较熟悉的章节, 比如牛顿定律、振动等. 课前发布学习目标, 提供教学资源, 学生自主学习(看视频、阅读教材、PPT、参考书等). 结合线上师生和生生之间的讨论, 完成知识点学习, 找出问题. 课中讨论问题(突破难点) 梳理知识, 课后深化提高. 通过课前学习、线上答疑及以往学生的学习问题, 充分了解学情, 针对学生的困惑和教学重点形成课堂讨论问题. SPOC 讨论课在大班分组实施, 9 人左右一组, 课上教师讲解梳理重点难点, 以问题为引导进行穿插讨论. 通过小组讨论, 代表发言, 再激发组间讨论, 在教师适时引导下, 深入学习, 理解疑惑、概念并做总结. 通过课后作业和知识拓展学习深化掌握知识, 在学习过程始终伴随线上线下讨论和同学互助学习, 图 2 是 SPOC 混合教学模式示意图.

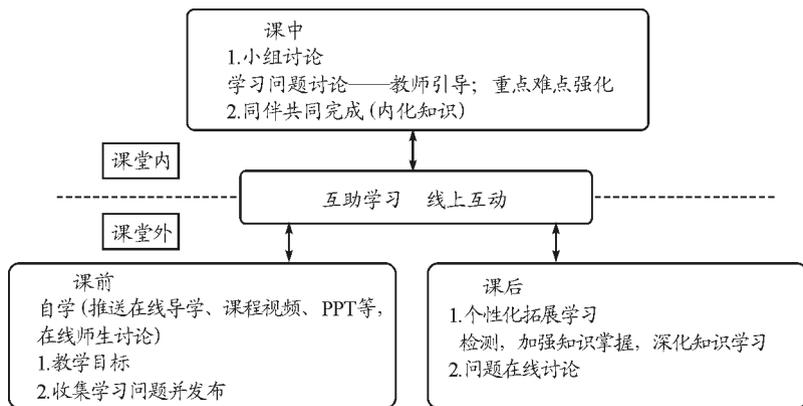


图 2 基于 SPOC 混合教学模式简单示意图

2019—2020 年第一学期, 在 150 人的教学大班进行了“大班授课习题课小班讨论”教学模式的尝试^[5]. 大班讨论存在一定的难度, 主要是物理课程本身较难, 授课的又是低年级的新生, 多数章节一些重要知识点还是得通过线下实体课堂集中授课学生才能掌握. 习题课的教学让学生就学过的内容进行梳理, 加强重点难点的学习, 以讨论课的模式尝试翻转课堂或部分翻转课堂的教学方法, 效果较好. 其中问题的切入点和难易很重要, 决定了讨论能否顺利进行和教学效果, 考验教师的教学能力. 每次课 6 ~ 7 个讨论题, 问题来源:

1) 针对章节的重点难点;

2) 学生常常出错的地方;

讨论结束留出 15 min 左右教师就所学内容做习题课知识串讲. 课后学生做知识图谱. 教学大班分 3 次课, 每次课 50 人, 在讨论教室, 8 ~ 9 个人围成一组. 面对面的进行思想交锋能激发学生学习的主动性和创造性, 通过思辨课堂, 教师在教学过程中可以获得学生学习情况的及时反馈.

3) 线下课堂互动教学 —— 融入思政元素, 多种教学方法混合.

课堂作为教学主渠道, 要想“活”起来, 必须调动学生的思维, 让学生参与进来. 充分利用网络资源, 通过前侧预习; 利用后侧作业, 互动讨论; 章节小

测,拓展学习,查缺补漏.课中内容不需讲得过满,留出适当的时间与学生互动,引导学生自主动脑思考,在课堂中做到知识传授+能力培养相结合,以阶梯问题为导向,教学聚焦重点突破难点.此外依据教学内容的特点,易化物理,使学生能感知难度的下降,更多体会到学习的乐趣和成就感.

为此采取一些措施:引用多种教学方式如讲授式、讨论式、案例式、探究式等打造对话课堂,提出问题,学思结合,激活课堂,提升能力.力图摆脱中学教学只顾灌输公式做题,更多的要理解物理原理,汲取物理思想和方法,使知识能力共同提高.讲授时,注重高等数学和物理课的衔接,解决物理学习中的数学困难,使两门基础课互相融合、促进;用最简洁直接的方法,渗透知识;为此要注重理论联系实际,贴近生活,增加趣味性;利用演示实验,多媒体动画使教学内容具体化,知行合一;注重相关知识的前沿

性、时代性;注重讲好物理故事,科学发现的曲折过程,学习大师的研究方法,探求真理的科学精神,强化创新能力.将物理文化融入学习,欣赏物理学之真善美,提高自身素养,丰富学习感受.

课程润物无声地将思政融入教学,实现知识、能力、素养教育有机结合,培养学生解决复杂问题的综合能力,提高课程“创新性”“挑战度”打造高阶课堂.

图3是模块教学设计.按模块梳理学习内容,包括问题引入、教学目标、教学重点难点、知识结构,课前以导学的形式推送,使学生学习时脉络清晰,便于掌握内容.教学视频、知识点微课、PPT等可供学生预习、自学及复习.每单元为2学时,配有课后练习作业,阶段测验.讲授课堂、SPOC讨论课、自学各单元混合教学,并通过教学过程的实时反馈不断调整,形成适合学生学习的教学流程.

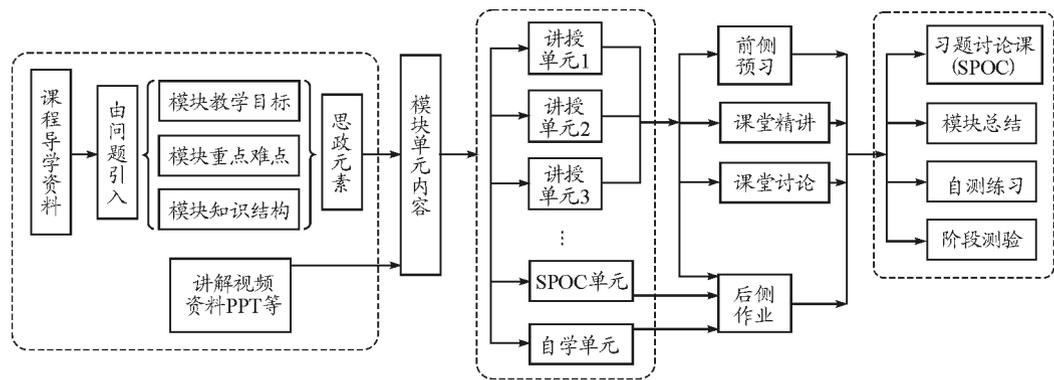


图3 模块教学设计

3种教学模式不同程度地融入互动讨论学习.通过面对面或线上讨论,教师能随时发现学生的问题,能有针对性地指导,所谓“不愤不起,不非不发”.讨论课学生的反馈意见:

1) 在准备讨论课过程中,不断发现问题解决问题,解决问题的过程自然地会进行讨论和探究学习,并沿问题方向拓展学习;

2) 在讨论课中,让学生自己讨论自己上去讲,能够加深对知识的理解,同时及时发现学习中的漏洞;

3) 讨论环节最关键,能促使学生积极思考,提高思辨能力和表达能力,使学生变得更有自信;

4) 讨论课上学生之间的交流比教师讲更容易

接受,讨论课中养成的自主和探究学习习惯会延续到以后的学习中.

充分利用学习通和立体化教材形式多样、丰富的学习资源,方便学生个性化学习.学习变成线上线下双轨,这样课堂少讲、精讲,留下更多的时间互动学习.也弥补了学时少,所授知识体系的不完整.

3.3 完善考评机制——教学效果

合理设置过程考评点,引导和保证教学各环节的有效实施.平时成绩40%+期中考试10%+期末考试50%.平时成绩:作业+阶段小考+(课堂表现+网上讨论)为主,阅读任务点看视频占比少,尊重学生的学习习惯,只要学懂就行,太多任务压给学生,效果反而不好.2018年9月开始同一个专业学生4届

跟踪,实施教学改革满意率从2018届最初的95.59%逐年上升至上学期2021届的98.22%。大学物理考试实施教考分离,改革班考试成绩平均分连续4届高于普通班。尤其是上学期外校出题考试,改革班平均成绩71.34高于全体普通班平均分4.52,优良率28.13%高出普通班14.22%,不及格率14.22%低于普通班1.93%,教学改革成效显著。

3.4 总结

遵循“以学为中心”,因材施教。经过在88学时改革班多轮实践,不断调整混合教学比例,以线下互动课堂教学为主(60学时)+习题课采用SPOC小班讨论课(20学时),部分章节完全SPOC讨论(4学时),自学章节(4学时),取得了较好的效果。学习中:

(1) 注重3个环节,课前了解知识—找到问题;课中解决问题—内化知识;课后巩固知识—深入学习;4个交互(教师、学生、资源、平台)相结合,过程评价做保障;

(2) 课堂授课环节多种教学方法混合,融入物理文化,科学精神,降低难度,提高物理学习兴趣;

(3) 线上线下讨论学习贯穿教学全过程。互动讨论很受学生欢迎,是最好的内化知识的过程,促进了学生自主学习、深度学习,培养了学生创新能力。教学中为学生创设讨论的环境和条件,在讨论过程中学习,养成自主学习习惯,使学生受益终生。

信息技术就是生产力,超星集团在8月4日推出了朗润-教管一体化平台,融入了人工智能技术,可以根据平台数据为学生量身打造个性化学习方案。“以学为中心”的混合教学会随着信息技术的进步而发展,创造更多教学奇迹。

参考文献

- [1] 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12): 4-9.
- [2] 安宇. 基于SPOC混合式学习模式的大学物理指导[M]. 北京: 清华大学出版社, 2018.
- [3] 杨兵初, 徐富新, 周聪华. 课堂教学方法改革是创新教育的关键[J]. 物理与工程, 2020, 30(4): 42-47.
- [4] MAZUR Eric. Farewell, Lecture? [J]. *Science*, 2009(323): 50-51.
- [5] 覃方丽. 大学物理“小班讨论课”模式探索与实践——以中国石油大学为例[J]. 教育教学论坛, 2017(12), 143-145.

Rely on the Construction of First-class Courses

—Research on the Mixed Teaching Mode of “Learning-centered” University Physics

XIONG Li WANG Wudeng

(Basic Teaching Department, Dalian Polytechnic University, Dalian, Liaoning 116000)

YANG Wan ZHANG Weiqin

(Department of Academic Affairs, Dalian Polytechnic University, Dalian, Liaoning 116000)

Abstract: Based on “learning-centered” teaching philosophy and the “gold course” construction standard, the mixed teaching research was carried out by using the information technology. The meaning of mixing is not only the mixture of online and offline teaching modes, but also the mixture of teaching methods and ideological and political education into teaching. Through the integration of teaching content and the improvement of teaching method, the time-limited and personalized learning problems have been solved. The student participation is increased, the autonomy and in-depth learning is promoted. This helps to cultivate innovative thinking and improve core literacy. Practice has shown that the learning quality and satisfaction of mixed teaching are obviously improved. The effects of teaching and educating have already been shown.

Key words: learning-centered; university; mixing teaching; interactivt discussion