

## 《医用物理学》混合式教学的研究与实践\*

陈霞 赵石磊 计晶晶 周灏 马兴星 陆改玲

(包头医学院医学技术与麻醉学院 内蒙古 包头 014060)

(收稿日期:2022-05-22)

**摘要:**医用物理学课程教学团队开展了混合式教学的研究与实践,取得了较好的成绩.课程在教学设计上,以“线上学习+课堂讲解/讨论+课后练习”为主要教学环节,结合多年的教学实践,利用学习通系统将翻转课堂、探究学习、协作教学等学习模式融入到混合式教学当中,逐步形成了一套优势互补,行之有效的线上线下混合式教学模式.丰富了教学的内容,完善了教学的方法,调动了学生的能动性,提升了教学的质量.

**关键词:**医用物理学;混合式教学;翻转课堂;评价体系

## 1 包头医学院《医用物理学》混合式教学的概况

《医用物理学》是面向临床、预防、影像、口腔、麻醉、药学等专业开设的一门医学院校的公共基础课,科技日新月异,医学技术的发展突飞猛进,学科交叉程度也日渐加重.物理与医学相结合的交叉学科——医用物理学,能培养学生对自然科学的兴趣,能开拓学生的发散思维,能培养学生缜密的逻辑思维.重视医学院校学生医用物理学的教学尤为重要.但因学时数被削减所限,教学中物理学与医学相结合的精髓难以充分展现,致使教学效果不够理想.

随着互联网的快速发展,混合式教学在高等教育中备受欢迎,我们教研组使用雨课堂、优慕课、学习通开展了数字化资源、混合式课程资源和网络平台的建设,经过多年的建设研究拥有了丰富的课程资源;出版了数字化教材《医用物理学》和《医用物理学实验》;2022年3月28日,教育部举行国家智慧教育平台启动仪式,我们的《医用物理学》也成了首批入选“国家高等教育智慧教育”平台中的优质课程.线上教学的相关平台、软件和技术的快速发展,使混合式教学贯穿到了日常教学中,完善了学习环节、丰富了学习资源,并且克服了课时不足难题,提升了学生的主体地位,发挥了学生的主人翁作用,提高了教学的总体效果.

## 2 包头医学院《医用物理学》混合式教学的实践

包头医学院《医用物理学》混合式教学环节主要是“线上学习+课堂讲解/讨论+课后练习”,课程在线教学部分使用国家智慧教育平台中的包头医学院《医用物理学》的系列课程.整个教学过程进行了科学合理的规划,主要采取“课前预习、完成任务点、课前思考题、课上引入、提问、精讲+简讲、课堂讨论、归纳总结、章节测试题、在线答疑、课后作业”的流程,课程教学流程如图1所示.

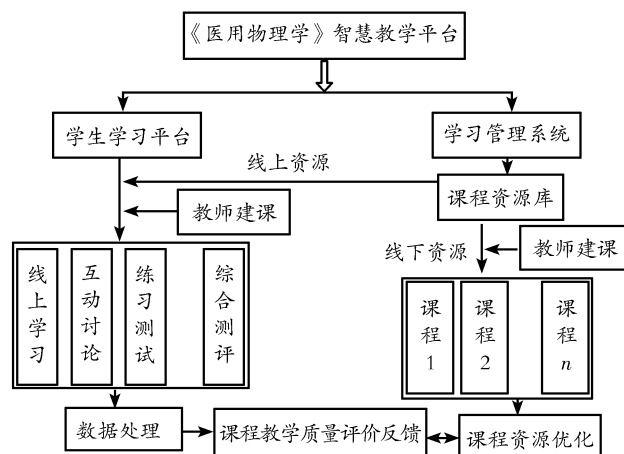


图1 医用物理学混合式课程教学流程

学生通过线上完成任务点、观看视频和微课等学习环节,自主学习医用物理学的部分概念和规律,

\* 内蒙古自治区教育科学规划项目,项目编号:2019NMGJ058;包头医学院教育教学改革研究项目,项目编号:2018BYJG-B038.

作者简介:陈霞(1981-),女,硕士,副教授,主要从事医用物理学教学工作.

通讯作者:陆改玲(1980-),女,硕士,副教授.主要从事医用物理学教学工作.

在线学习相当于增加了总体学时的 $\frac{1}{3}$ ,解决了课时不足的问题.这样在课堂上教师就可以围绕重点、难点进行讲解;根据学生线上学习情况和课前思考题的结果设计课堂的分组讨论环节,组织交流总结,逐步提高讨论问题的深度和广度;通过完成章节测试题和作业,检查学生的学习效果,从而提升了解决问题的思维技能,最终螺旋式地提高学生的知识、能力和素质.在混合式教学的实施过程中,教学团队探索并开发了医用物理学智慧教学平台,教师通过智慧教学平台对教学数据进行分析,形成评价数据,便可以直观地了解学生的学情,及时调整教学方法和策略.从而培养了学生的思辨能力,促进了知识的内化,提升了学生的科学素养.

### 3 翻转课堂教学设计研究

翻转课堂使师生在教学中的角色发生了改变,课堂的教学形式也改变了.基本上不受时间和空间的限制,可灵活调整课堂内外的时间,补充并解决了课时不足的问题,让学生课下通过线上预习、观看视频课件等新型教学方式,与传统的教学方式发生了“翻转”.减少了教师课堂上讲授的时间,发挥了学生的主人翁作用,课堂也就变成了师生互动的场所.

本课程教学团队对2021级小班和大班的新生,分别进行了两次4学时(45 min/学时)翻转课堂的教学实践,主要是按照以下程序安排进行.

(1)在一起上课的学生平均分为6个组,各组自选1名组长,由组长建组,当日建组成功.下次上课时,每个组选派1位学生,用本小组准备好的PPT,上讲台讲授8 min.全部讲授完进行5 min的线上随堂测试,考核学生们自学和翻转课堂的学习效果,了解学生对知识点掌握的情况.

(2)接下来进行30 min的分组讨论解决问题,教师需要根据教学重点和难点设定一些框架性讨论题,以便根据讨论的情况进行干预和引导,小组成员根据讨论结果,完成小组成员表现的自评和互评,最后小组成员向教师提交每位同学参与课堂讨论的完整记录.教师可以根据学习记录、学生自评和小组互评的信息给出每个学生的评价得分,并反馈给学生,然后教师进行总结和反馈.

通过翻转课堂,提高了学生学习的自主性,改变

了师生的角色;改变了传统的教学流程;提高了教与学的效果.通过实践,小班翻转课堂更容易一些,大班翻转课堂存在的主要困难是课堂交互和评价的环节,通过不断地探讨和翻转课堂教学环节的设计,形成了一套行之有效的小班翻转的教学方法,做到了教学过程有互动,教学内容有深度.但大班的翻转课堂因为人太多,照顾不到每位学生,所以有待于进一步的研究和探讨.

### 4 混合式教学形成性评价研究

教学评价是指依据教学目标对教学过程及结果进行价值判断并为教学决策服务的活动,对教学反思和教学改进能起到重要的作用.本教学团队建立了合理的评价体系,注重引导学生加强平时的学习,对教学过程进行了科学化和精准化的评价,进而保障了教学设计的顺利进行和教学质量的提高.

混合式教学的评价主体是多方面的,包括教师、同学以及自己;学习过程的形成性评价如图2所示,首先将学生完成的任务点、作业、课堂互动次数(参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等)、在线课程发帖数、签到次数、课程音频/视频、章节测试、测试正确率、在线测试完成率、作业完成率、作业得分、分组任务、章节学习次数、直播、间断性考试、互动测验;再加上线下的期末考试评价.

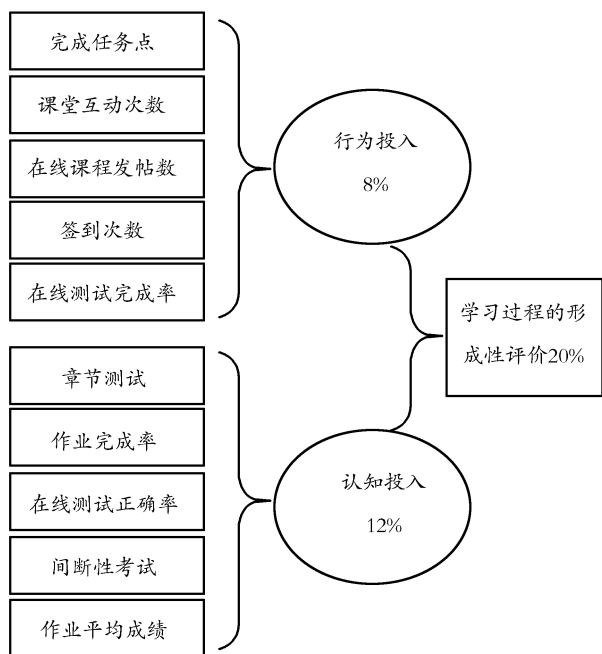


图2 学习过程的形成性评价

整个教学评价保障了学习过程中形成性评价的科学性和可靠性,同时也可以减少因试题难易程度波动对学生成绩的影响,提高了考核结果的公正性.学生依靠期末突击复习、短期记忆就能通过考试的方法不好使,避免了有些学生不专心听讲、逃课的现象,也避免临时抱佛脚的现象.保障了教学资源的质量,确保了教学过程具有科学性,为教学反思过程提供了技术上的支撑.

混合式教学设计内容上要具有挑战性和渐进性,注重激发学生的学习兴趣 and 自信心,增强学生学习的主动性,提高了学生的学习能力.我们教学团队的混合式教学过程设计特别注重线上教学与课堂教学的有机融合.

## 5 混合式教学的课程建设成效

包头医学院医用物理学混合式教学建设取得了令人满意的成效,医用物理学2019年被评为内蒙古自治区高等学校在线开放课程;2020年被评为自治区精品在线开放课程;2021年被认定为首批自治区级一流本科课程;2022年3月28日,教育部举行国家智慧教育平台启动仪式,我们的医用物理学也成了首批入选“国家高等教育智慧教育”平台中的优质课程资源.

另外,为了增加过程性考核,我们的考试方案也进行了调整.由原来的期末成绩占70%、实验成绩20%和平时成绩10%,调整为期末成绩占60%、实验成绩20%和平时成绩20%,增加了学生的过程性考核占比,重视学习过程的形成性评价.提高了教学效果,提高了学生的学习积极性和兴趣,成绩也得到了提升,不及格率大大的下降了.

以2020级(229人)和2021级(233人)临本1~6班为例,如图3所示,80分以上的学生对应的优良率分别是19.65%和19.32%,没有太大变化,说明学习成绩好的学生对自己的学习是很有规划的,他们会有合理的学习计划,考试方案对他们的影响比较小;而60~79分的学生占比由67.68%提高到了77.26%;不及格率由12.66%大幅度下降到了3.43%.教学数据显示,在混合教学模式下,学生的学习投入和兴趣都在不同程度上得到了提高,60分以下的学生由29人下降到了8人,教学成效显著提高.

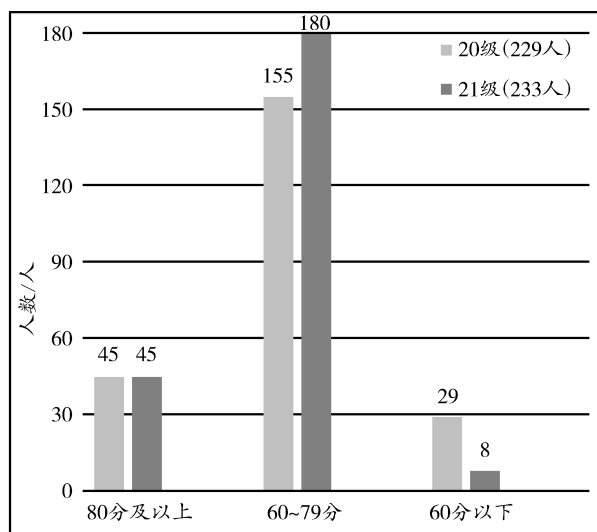


图3 学生成绩分布图

## 6 结论

混合式教学模式特别受学生的欢迎,学生对教师和本门课程的评价更高了,有学生评价道:“我感觉挺好,新鲜”“非常好,能让我们深入了解知识”“可以根据自身情况有重点倾向学习”“丰富了教学方式”“线上课堂对我来说更高效更能明确重点和目标”“上课很喜欢用新型课堂模式,大家课前自学,上课互动练习,很能提高大家学习的积极性和主动性,能把知识活学活用.”此外,教学模式也得到了校内督导专家的好评.通过教学实践—教学评价—教学反思的闭环,不断地提升了教学质量.

教学团队从思想上重视医用物理学的教学改革,充分发挥医用物理学对培养医学生科学素养及能力的重要性.包头医学院医用物理学课程教学团队开展了混合式教学的研究与实践,取得了较好的成绩.形成了一套优势互补,行之有效的线上线下混合式教学模式.丰富了教学的内容,完善了教学的方法,调动了学生的能动性,提升了教学的质量.

## 参考文献

- [1] 刘广峰.混合教学模式在大学计算机教学中的探索与实践[J/OL]. 电子元器件与信息技术:1-4[2022-03-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1509.tn.20220304.1356.004.html>.
- [2] 李子良.微课辅助大学物理教学的探讨[J]. 科技资讯, 2022,20(3):184-188.
- [3] 张萍,何洋洋,刘德弟,等.基于线上线下混合教学模式的大学物理实验教学研究[J]. 科教导刊,2022(1):85-87.

(下转第27页)

A.  $\frac{200\sqrt{3}}{3}$  V/m

B.  $50\sqrt{22}$  V/m

C. 200 V/m

D.  $100\sqrt{17}$  V/m

**分析与解:**注意到A、B两点电势相等,故AB连线为一条等势线,电场强度一定垂直于AB.如图7(a)所示,取AB边中点P,连接PD、PC,因AB垂直于PDC平面,则电场强度一定平行PDC平面.取CD边中点Q,连接PQ,显然PQ垂直于CD,在PDC平面内以Q为原点建立如图7(b)所示坐标系.

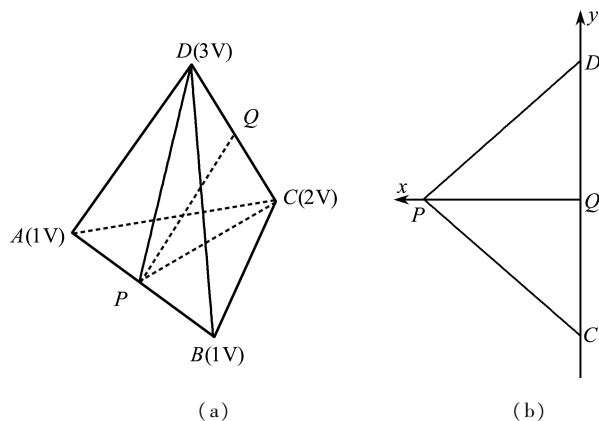


图7 根据A与B的等势关系作图

由结论(3),易得

$$\varphi_P = 1 \text{ V} \quad \varphi_Q = 2.5 \text{ V} \quad (12)$$

由几何关系,易得

$$QP = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ cm} \quad QD = 0.5 \text{ cm} \quad (13)$$

由结论(4),有

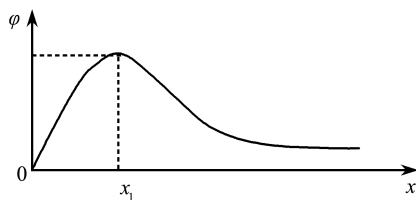
$$E_x = \frac{U_{QP}}{QP} = 150\sqrt{2} \text{ V/m} \quad (14)$$

$$E_y = \frac{U_{QD}}{QD} = -100 \text{ V/m} \quad (15)$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 50\sqrt{22} \text{ V/m} \quad (16)$$

在非匀强电场中,结论(4)中两点的距离需要趋于零,即两点间电势差和这两点距离比值在距离趋于零时的极限等于电场强度在这两点连线上的分量.在电势-位移图像( $\varphi-x$ 图像)中表现为图像在某点斜率的负值等于该点电场强度在该位移( $x$ 轴)方向的分量.

若某电场中电势随坐标 $x$ 的关系如图8所示,则从零到 $x_1$ ,斜率为正, $E_x$ 为负,即指向 $x$ 轴负方向,逐渐减小;在 $x_1$ 处, $E_x = 0$ ;从 $x_1$ 到无限远处,斜率为负, $E_x$ 为正,即指向 $x$ 轴正方向,先增大后减小.要特别注意的是,这只能描述电场强度在 $x$ 轴的分量,在垂直于 $x$ 轴方向的情况此图不能体现,即不能得到 $x_1$ 处场强为零的结论,也不能表明从零到 $x_1$ 场强逐渐减小.

图8  $\varphi-x$ 图像

### 参考文献

- [1] 李晋. 合成法“巧解”匀强电场中的电场强度[J]. 中学物理教学参考, 2019, 6(48): 62-63.
- [2] 隆勇, 李力. 简捷求解一类匀强电场典型问题的解析式[J]. 物理教师, 2019, 9(40): 60-61.

(上接第24页)

- [4] 李学超, 李洋, 王兵. 大学物理课堂线上教学“替代”与“超越”[J]. 北京印刷学院学报, 2021, 29(S2): 122-125.
- [5] 夏昊云, 李柏, 孔德颂. 物理化学混合式教学模式的探索与实践[J]. 化学工程与装备, 2021(12): 304-305.
- [6] 张睿, 王祖源, 张志华, 等. 同济大学普通物理混合式教学的研究与实践[J]. 物理与工程, 2021, 31(6): 144-147, 152.
- [7] 潘云, 朱娴, 杨强. 大学物理实验线上线下教学探索与

实践[J]. 江苏科技信息, 2021, 38(34): 57-60.

- [8] 李淑侠, 刘晓艳, 高亚臣. 大学物理线上线下混合教学模式研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2021(11): 40-41.
- [9] 安瑞鑫, 闫晓霖. 基于优慕课的物理化学线上线下混合式教学初探[J]. 广州化工, 2021, 49(17): 165-166.
- [10] 常葆荣, 李淑凤, 于杰, 等. 混合教学模式在大学物理大班教学中的研究与实践[J]. 物理与工程, 2021, 31(S1): 28-34.