

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2024.02.011

“放射测量与防护”课程线上线下混合式教学实践

许红玉 王远军

(上海理工大学健康科学与工程学院, 上海 200093)

【摘要】线上线下混合式教学成为高校教学改革和发展的主要趋势。该文主要对“放射测量与防护”课程进行线下授课与线上同步讨论和考核,通过课前准备、课中授课和课后复习几方面说明混合式教学相互依靠、相辅相成的过程。线上课程中增设课前预习任务、课中知识点讨论任务、课后作业、在线答疑辅导及考勤率统计等内容,并实时生成每名学生的学习分析表,便于教师及时了解学生的学习情况。通过线上评价、线下评价和最后的期末考核,重点评价学生的各个学习过程,从而有效调动学生学习的积极性和主动性。通过近几年的线上线下混合式教学实践,教学成效显著提高。

【关键词】放射测量与防护;线上线下混合式教学;线上评价

【中图分类号】G642.8

【文献标志码】A

文章编号: 1674-1242(2024)02-0178-07

Practice of Online and Offline Mixed Teaching of “Radiation Measurement and Protection” Course

XU Hongyu, WANG Yuanjun

(School of Health Science and Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

【Abstract】 Online and offline mixed teaching is increasingly becoming the main trend of teaching reform and development in colleges and universities. This paper focuses on the offline teaching and online synchronous discussion and assessment for the course of “Radiation Measurement and Protection”. Through pre-class preparation, in-class teaching and after-class review, this paper explains the process of mutual dependence and complementarity of mixed teaching. In the online course, students’ pre-class preview task, in-class knowledge point discussion task, after-school homework, online guidance and attendance statistics are added, and the learning analysis table of each student is generated in real time, so that teachers can understand students’ learning situation in time. Through the three criteria of online evaluation, offline evaluation and the final-examination, teachers can focus on evaluating students’ learning processes, thus effectively mobilizing students’ enthusiasm and initiative in learning. Through the practice of blended online and offline teaching in recent years, the teaching effectiveness has been significantly improved.

【Key words】 Radiation Measurement and Protection; Online and Offline Mixed Teaching; Online Evaluation

0 引言

目前我国高等院校的授课模式大多以线下教学为主,随着远程教育的发展和计算机技术的不断提

高,线上教学模式逐渐形成规模。传统的线下课堂面授教育存在教学方法和教学活动形式单一、教学内容难以大面积修改、师生互动时间受限及学生课

收稿日期: 2023-08-25。

作者简介: 许红玉(1976—),女,上海市人,讲师,从事医学影像技术研究。

通信作者: 许红玉,电话(Tel.): 18049964675,邮箱(E-mail): xhongyu69@163.com。

前预习和课后复习资料短缺等缺陷,而单纯的线上课堂教育又有学生课堂监督短缺、师生讨论形式受限等不足。随着互联网、信息技术、人工智能的快速发展,线上线下混合式教学日益成为教学研究和实践的常态化模式^[1]。2020年年初新型冠状病毒来势汹汹,线下教学受到阻碍,这也在客观上极大地推动了在线教育的快速普及。因此,普通高校和社会加深了对在线教育的认知,普通高校加速向混合式教学模式的大规模转型发展^[2]。

1 课程教学目标

“放射测量与防护”课程是医学影像技术专业的专业课程,内容主要分为两部分,包含放射测量设备中各模块电路工作原理和应用的讲解、辐射剂量学理论知识和防护学方法及标准的讲解。对于前者,要求学生掌握核电子学相关电路,能组合各部分电路进行核辐射信息的探测、分析和处理。对于后者,要求学生了解国家的法规、标准,掌握辐射剂量学理论知识和防护基本方法。因此,在教学内容上,需要设计探测器获取辐射粒子能量信号过程演示、电路动态工作原理图、设备视频应用过程、辐射剂量大小及辐射防护标准的最新情况。这不仅要求在线下教学设计上不断更新课件内容,而且在讲解上需要添加视频、动画等内容,以加深学生对

课程内容的理解。通过增加线上同步教学和师生互动环节,能使学生更加近距离地接触教学内容,通过线上班级群也能疏通学生与任课教师探讨课程问题的渠道。

2 线上线下混合式教学设计思路

本课程在教学实施过程中,在线下课堂教学的同时,依托学校“一网畅学”线上平台及 WeLink 手机 App 设置了线上同步课程讲授、课前预习、课中讨论及课后复习和作业等任务,充分调动了学生的积极性和主动性,达成了预期的教学目标,如图 1 所示。

2.1 课前准备

线下设计教学课件,录制视频,在“一网畅学”线上平台建立课程,发布学生预习任务和预习课件,如图 2 所示。

在“一网畅学”线上平台建立课程,主要有 3 部分:课程信息、课件活动和教学成果。

在课程信息部分,教师可以在课前预先设置好课程信息,提前在“公告”板块公布教材信息,建立班级成员和课程设置板块,方便学生在上课前查阅本课程相关信息。教师提前在线下设计好讲授课件和作业,上传至线上课程中已经建立好的章节下,并且在每个章节下发布相关的知识点和难点提示。



图 1 基于“一网畅学”线上平台和 WeLink 手机 App 的线上线下混合式教学示意

Fig.1 Schematic diagram of online and offline mixed teaching based on TronClass and WeLink mobile App



图2 “放射测量与防护”一网畅学线上课程
Fig.2 Online TronClass course of “Radiation Measurement and Protection”

为方便学生课后复习，课程还录制了每个章节的讲解视频，上传至线上的音视频课程中。学生需在上课前完成课前预习，包括相关课件和视频的观看，以提高学生学习的主观能动性。到目前为止，本课程已经发布课程章节PPT 28份，录制视频22条，每学期发布任务点30个、主题讨论2个，等等。如果有多位教师和助教主讲同一门课程，还可以在“邀请”中添加教师，这样教师们就可以共同管理网上课程、共同发布公告和修改章节内容。在“课程信息”板块，教师不仅可以设置课程简介、课程类型、教学目标、参考教材链接和教学方法等基本信息，还可以设置课程评分标准、上课要求、讨论方式及一些其他要求，确保学生课前明确课程的要求。在“课程设置”板块，教师可以编写基本教学信息、网课公开范围、教学模式及学生完成指标等。在“班级成员”板块，学生名单在每学期开学前与学校教务系统中的学生名单统一。教师还可以设置“WeLink群聊”，在手机App中建立学生群，可以随时发布教学信息，也方便学生随时提问和讨论。

2.2 课中讲授

主要进行线下讲授，同时将录制的课程上传到“一网畅学”线上平台，并利用该平台的在线点名

功能统计上课学生人数，开展主题讨论。

线上教学中缺少了课堂环境的约束和影响，没有面对面的互动，线上上课的学生注意力容易分散、开小差，教师无法对上课过程设置有效的监督和反馈机制，只能通过自己的讲授来吸引和调动学生的学习积极性，这些都对教师的教學能力提出了更高的要求。从这方面说，线下的课堂教学更具优势。课堂教学着重讲授射线信号的采集和处理方法、电路设计的原理和运行过程、信号测量和显示的方法等内容，在教学设计中按照提出问题、分析问题和解决问题的脉络讲解。例如，讲解到放射测量设备探测器时，首先提出怎样将射线的能量信号转换成电信号，由此引入传感器的知识和工作过程；然后讲解常见放射测量设备探测器的工作原理和信号转换过程；最后借助线上教学平台发布相应的讨论题目，要求学生查找目前国内外不同放射测量设备探测器的电路类型和工作过程。

为了克服线上教学难以监督学生上课情况的缺点，采用线下讲授课程、线上点名签到（见图3）、课中实时点名提问的方式。线下授课时，在“课件活动”板块的“直播”栏，只要点击“开始授课”，就会进入线上授课模式，如图4所示。这样就可以

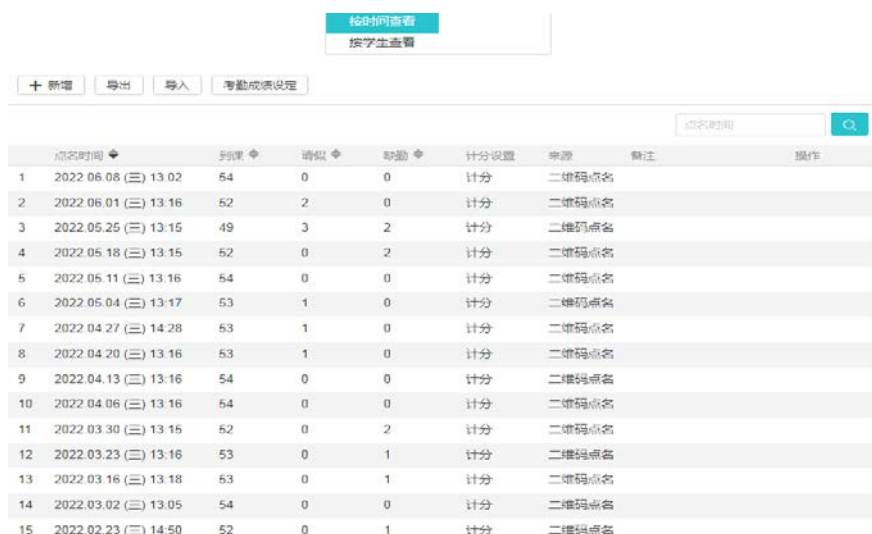
实现线上线下同步授课,若有学生临时不方便线下到教室上课,可以在其他地方利用学生账号实现线上同步上课。直播课程全程录屏,课后教师可以将视频保存并上传到“录播教材”栏,方便不能同步上课的学生在课下补课。

在线下授课期间,教师可以根据课程的难点内容在“一网畅学”线上平台上发布讨论点,让学生进行实时讨论,根据讨论情况及时了解学生对知识点的掌握程度,这些均可作为线下评价学生学习情况的标准。线上线下结合授课,一方面可以调动学

生的积极性,另一方面可以启发学生进行思考。在互动环节,教师可以在线下授课模式中发起课堂互动,可以设置点名提问、分组讨论、自动选人提问及抢答几种互动方式。课堂授课结束后,教师可以在“互动”栏中查看学生互动情况,并将其作为平时上课考核标准。

2.3 课后复习

在课后复习方面,教师可以利用“一网畅学”线上平台和 WeLink 手机 App 发布课后作业,同时进行线上线下答疑。



点名时间	到课	请假	缺席	计分设置	来源	备注	操作
1 2022.06.08 (三) 13:02	54	0	0	计分	二维码点名		
2 2022.06.01 (三) 13:16	52	2	0	计分	二维码点名		
3 2022.05.25 (三) 13:15	49	3	2	计分	二维码点名		
4 2022.05.18 (三) 13:15	52	0	2	计分	二维码点名		
5 2022.05.11 (三) 13:16	54	0	0	计分	二维码点名		
6 2022.05.04 (三) 13:17	53	1	0	计分	二维码点名		
7 2022.04.27 (三) 14:28	53	1	0	计分	二维码点名		
8 2022.04.20 (三) 13:16	53	1	0	计分	二维码点名		
9 2022.04.13 (三) 13:16	54	0	0	计分	二维码点名		
10 2022.04.06 (三) 13:16	54	0	0	计分	二维码点名		
11 2022.03.30 (三) 13:15	52	0	2	计分	二维码点名		
12 2022.03.23 (三) 13:16	53	0	1	计分	二维码点名		
13 2022.03.16 (三) 13:18	53	0	1	计分	二维码点名		
14 2022.03.02 (三) 13:05	54	0	0	计分	二维码点名		
15 2022.02.23 (三) 14:50	52	0	1	计分	二维码点名		

图3 线上点名记录

Fig.3 Online signature record



图4 线上授课模式

Fig.4 Online teaching model

本课程以章为单位发布课后作业，包括客观题和主观题。每章授课结束后将作业发布在“一网畅学”线上平台的作业区，要求学生限时完成并提交。对作业设置分值，将其作为学生学习情况的评价标准，可设置完成次数以提高学生熟练度。通过设置题目乱序等使学生能够独立、主动地完成作业，巩固知识点，查漏补缺，实现对课堂教学内容的消化。学生可以在 WeLink 手机 App 中班级群发起提问，教师可以在线答疑。同时为方便师生交流，线下也留出了答疑辅导时间，一些在线上难以讨论的课题内容，可以在线下辅导完成。教师可在“一网畅学”在线平台和 WeLink 手机 App 上同时发布公告，提醒和督促学生完成课程内容、课前预习、课后复习^[3]。

在全面开展网课期间，师生不能到校进行线下教学，本课程利用“一网畅学”线上平台和腾讯视频进行了线上教学。根据线上教学的特点，重新设置课程教学方式，以学生课前预习基础内容、课中集中讲授难点内容、发起在线讨论及在线选人提问等形式，充分调动学生思考和学习的积极性。期末采用线上考试的形式，题目设置包含 40% 的客观题和 60% 的主观题，其中主观题结合本课程的专业性和辐射防护在行业中的发展现状，设置了多个开放性题目，如“简述辐射防护的 3 个基本原则及你对它们的认识”“简述你对放射测量设备的电源种类和应用的了解”等，以考核学生对本课程知识

的延展程度。

为了完善线上考试的监考机制，本课程开通了在线考试监考系统，教师在考试过程中可开启“考试防作弊”功能，启用监考模式，并可根据情况设置监考选项，如图 5 所示。学生远程配备带有摄像头的计算机。在考试期间，摄像头全程拍摄学生的考试过程。

3 教学效果分析与评价

在线上线下混合式教学模式下，学生既能够在线上自由浏览教材和 PPT、视频等课程资料，在线学习和完成随堂测试及期中考试，又能充分利用线下授课时间集中学习课程重点和难点内容及参加线下期末考试。在整个教学过程中，注重学生学习的主动性和学习效果，集中评价学生学习过程，设置线上评价和线下评价双重考核标准，有利于改善传统纯线下教学模式的教学效果。

“放射测量与防护”课程评价标准分为平时学习过程的线上和线下评价、学习结束后的期末考试两部分。其中，线上评价包括在线完成预习任务、线上平时作业完成度、在线学习 PPT 和录播视频时间、线上讨论区答题情况，线下评价包括上课点名签到、上课提问答题情况及线下答疑辅导情况。线上线上评价作为平时成绩，与期末考试成绩的占比如表 1 所示。

本课程适当地提高了学生平时成绩的占比，从



图 5 在线考试监考系统设置
Fig.5 Settings for online exam invigilation system

表1 线上线下评价与期末考试的成绩占比
Tab.1 Proportion of online, offline evaluation and final-examination

	课程任务	考核能力	成绩占比 / %
线上评价	课前预习	自主学习能力	5
	线上讨论答题	对知识的延展程度	5
	平时作业和测试	基础知识学习情况	20
线下评价	上课点名签到	学习主动性	10
	上课提问答题	学习态度和积极性	5
	线下答疑辅导	难点掌握程度	5
期末考试		综合考评	50

以前的30%调整为50%，重点考核学生平时学习过程中的自主学习能力、查阅资料能力和学习积极性。对于线下评价，教师可以在课中和课后辅导过程中及时标注；对于线上评价，“一网畅学”线上平台提供学生在线学习情况分析，教师可以进行评价，如图6所示。

通过线上线下混合式教学设计，能有效监督和考核学生的学习过程。在考核中适当提高了平时成绩的占比，也是为了调动学生平时学习的积极性。学生若不认真完成线上线下的各项学习任务，仅依靠期末成绩是很难顺利通过课程考核的。

考虑到组织线上考试存在监考不便、网络不畅、试卷发放和学生交卷不正确、答题模式受限等因素，期末考试可以有两种形式：一是采用线上模式，适当提高卷面主观题的占比，以简答题或分析题为主，考核学生对基础知识的延展程度；二是采用线下模式，适当提高卷面客观题的占比，以填空题、选择题或判断题等为主，考核学生对基础知识的掌握程度。这样既能充分利用网络便利，调动学生查找资料的积极性，补充相关课程的专业动态、行业发展

情况等知识，又能促进学生牢固掌握专业基础知识，加大课程考核力度。

经过近几年线上线下混合式教学实践，与过去传统式线下教学相比，学生可以自主安排线上学习时间并提高了学习兴趣，能够按时完成并提交线上作业和章节测验；随堂练习能够帮助学生及时自查学习效果；线上讨论可以进一步加强学生对学习内容与方法的理解度、掌握度。最终，学生的平均学习成绩提高了很多，学习效果良好。

4 各个环节的师生信息交流

在传统的线下教学中，虽然每次课堂上教师和学生都处于面对面的状态，但是，乐于主动当众向教师提问和交流的学生只有少数几名。大多数学生出于各种原因，并不乐意主动与教师交流，甚至处于零交流状态，在上课人数较多的课堂上更是如此^[4]。高校教师大多身兼教学和科研等多重任务，除了日常备课上课，还要兼顾科研探索及科研项目研究等工作，能够随时等候学生答疑解惑的固定时间并不多，这也造成了在传统线下教学过程中师生信息交流和讨论的缺失。线上教学很好地弥补了这一不足。



图6 “一网畅学”线上平台学生在线学习情况分析
Fig.6 Analysis of students' online learning on TronClass

本课程在教学过程中, 不仅开通了与课程同步进行的 WeLink 线上班级群, 而且建立了 QQ 班级群, 部分学生更是主动和教师互通微信。利用计算机、手机等通信工具, 教师可以随时发布班级课程信息, 实时回答学生提出的问题, 还能够发布最新的设备运行视频和学习资料; 学生在学习过程中遇到问题时也能随时截图发给教师提问。借助线上平台, 教师可以随时查看学生的学习进展, 及时了解学生对各章节的掌握情况, 并对完成情况不理想的学生进行督促, 还能根据学生的反馈情况及时对课程讲授内容做出调整。通过线上教学平台, 教师还能够得到学生上课讨论和提问情况及线下交流情况的具体数据分析, 并将其作为学生平时成绩的评价依据, 极大地方便了教师了解学生对知识的掌握程度和学习态度。通过这些线上沟通, 以及在线下定期举办答疑和辅导活动, 布置课题分组讨论任务并在线下课堂上让学生各抒己见, 达到对课堂知识的巩固和课外资料的探索, 从而达到线上线下混合式教学的目的, 提高教学效果。

5 结束语

2020 年年初突发的新型冠状病毒疫情, 使传统的教学模式受到较大的影响^[5], 现代信息和互联网技术的发展使线上教学成为传统教学模式的有效补充^[6], 而线上课程的建设为线上线下混合式教学模式的实践创造了必要条件^[7]。“放射测量与防护”课程在线下教学的基础上, 整合专业资料, 提取课程知识点, 基于“一网畅学”线上平台和 WeLink 手机 App 建立线上教学系统, 为传统线下教学模式注入了新的活力, 增加了学生学习过程考核机制和考核标准, 畅通了师生之间的沟通交流通道, 有效地改善了高校授课效果, 提高了学生学习的积极性和主动性。线上线下混合式教学模式不仅可以取长补短, 还可以灵活采取教学和考试形式, 提高课堂教学效率, 为高校教学改革提供了一个新的思路^[8]。近几年不断向好的教学成果表明, 线上线下混合式教学模式日益成为高校教学改革和教学的主要趋势。

参考文献

[1] 何凤琴, 常亦昆, 等. 生物科学方向必选课中“免疫器官和免疫

组织”章节线上线下教学的设计[J]. *中国免疫学杂志*, 2022(38): 1504-1508.

HE Fengqin, CHANG Yikun, *et al.* Design of online and offline teaching for chapter “Immune organs and immune tissues” in required course of biological sciences [J]. *Chinese Journal of Immunology*, 2022(38):1504-1508.

[2] 韩艳辉, 许佩彤, 余艳霞. 中国线上线下教学的发展与融合[J]. *新疆开放大学学报*, 2022(1): 1-5.

HAN Yanhui, XU Peitong, YU Yanxia. The development and integration of online and offline teaching in China[J]. *Journal of Xinjiang Open University*, 2022(1):1-5.

[3] 谭伟, 王雪山, 李伟, 等. “食品生物化学”线上线下混合式教学探索[J]. *食品工业*, 2022, 43(6):161-164.

TAN Wei, WANG Xueshan, LI Wei, *et al.* Exploration of online and offline mixed teaching of “food biochemistry” [J]. *The Food Industry*, 2022, 43(6):161-164.

[4] 杨晓梅. 线上线下混合式教学实践与思考——以计算机网络课程为例[J]. *科教导刊*, 2021(3): 80-81, 99.

YANG Xiaomei. Practice and thinking of online and offline mixed teaching—take computer network course as an example [J]. *The Guide of Science & Education*, 2021(3): 80-81, 99.

[5] 武杰, 王远军. 新冠疫情下医学影像设备的虚拟仿真实验项目建设[J]. *生物医学工程学进展*, 2021, 42(1): 55-57.

WU Jie, WANG Yuanjun. Construction of virtual simulation experiment project of medical imaging equipment under the novel coronavirus pneumonia epidemic[J]. *Progress in Biomedical Engineering*, 2021, 42(1): 55-57.

[6] 鲍威, 陈得春, 王婧. 后疫情时代线上线下学习范式和教学成效的研究[J]. *中国电化教育*, 2021(413): 7-14.

BAO Wei, CHEN Dechun, WANG Jing. Research on online and offline learning paradigms and teaching effectiveness in the post-pandemic era[J]. *China Education Technology*, 2021(413): 7-14.

[7] 鲁彩凤, 吕恒林, 张营营. 结构力学线上线下混合式一流课程建设实践[J]. *力学与实践*, 2022, 44(1): 203-211.

LU Caifeng, LV Henglin, ZHANG Yingying. Construction of online and offline mixed first-class course of structural mechanics[J]. *Mechanics in Engineering*, 2022, 44(1): 203-211.

[8] 古冰, 邓勇, 魏奇锋. 线上线下混合式教学研究[J]. *科教导刊*, 2022(18): 10-12.

GU Bing, DENG Yong, WEI Qifeng. Research on online and offline mixed teaching[J]. *The Guide of Science & Education*, 2022(18): 10-12.