

基于超星平台的固体物理线上教学设计与实践

马佳, 王珩, 王兆阳, 杨旭, 杨柳, 李文博

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2022年6月21日; 录用日期: 2022年7月19日; 发布日期: 2022年7月25日

摘要

在当前疫情影响下, 沈阳航空航天大学积极响应教育部提出的“停课不停学”号召, 全面开展线上网络教学活动。固体物理是应用物理学专业的一门专业必修课, 基于超星平台, 积极开展了线上教学模式的探索以及课程资源的建设, 进一步促进了教学改革, 提升了教学效果。

关键词

固体物理, 超星平台, 线上教学

Design and Practice of Online Teaching of Solid State Physics Based on Chaoxing Platform

Jia Ma, Heng Wang, Zhaoyang Wang, Xu Yang, Liu Yang, Wenbo Li

College of Science, Shenyang Aerospace University, Liaoning Shenyang

Received: Jun. 21st, 2022; accepted: Jul. 19th, 2022; published: Jul. 25th, 2022

Abstract

Affected by the COVID-19 pandemic, Shenyang Aerospace University responds to the call of “suspension of classes without suspension” proposed by the Ministry of Education and carries out comprehensive online teaching activities. Solid state physics is a compulsory course for applied physics majors. Based on Chaoxing platform, the online teaching mode and the construction of course resources have been actively carried out, which has further promoted the teaching reform

and improved the teaching effect.

Keywords

Solid State Physics, Chaoxing Platform, Online Teaching

Copyright © 2022 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

2020年初,面对突如其来的新型冠状病毒肺炎疫情,在教育部《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》的指导下[1],各高校纷纷开展线上网络课程教学活动,以保证教学工作的正常进行。经过两年多的探索与实践,线上教学在疫情中发挥了不可替代的作用,这其中的信息化教学平台和工具的使用更是积极推动了在线教学课程的改革以及课程资源的建设[2][3]。

固体物理是应用物理学专业的一门专业必修课程,课程的教学目标是要让学生掌握固体物理学的基本概念和基本规律以及应用固体物理学理论分析和处理问题的手段和方法,进而培养学生掌握科学知识的方法以及自学能力,培养学生科学研究的方法以及逻辑思维和创新精神;同时要了解固体物理所研究的基本内容、研究前沿领域的概况以及固体物理学对于近代物理和近代科技的发展所起到的作用,从中培养学生的科学素质、科学精神以及科学远见。

固体物理以往为线下授课,因受新冠肺炎疫情影响某一时期必须采用线上教学,但和一些公共基础课不同,网络教学平台上可用的教学资源不多,这就需要任课教师单独建课,进行线上教学研究。笔者基于OBE教育理念依托超星平台建课并进行线上教学,依据教学目标设计教学方法、在线学习活动,并开展多元化的教学评价。借助超星平台,开展形成性评价;采用线上直播教学,根据教学内容的特点,部分教学内容选用线上自主学习+线上直播讨论相结合的教学形式。本门课程被评为2022年沈阳航空航天大学线上教学优秀案例,本文对疫情期间固体物理课程的线上教学设计与实践做一分享。

2. 线上教学平台与课程资源建设

目前信息化教学平台越来越多样化。其中,超星平台能够发布教学资源、学习任务、作业、章节测验和讨论等教学活动,并且具有统计反馈教学信息的功能[4]。其在活动库中新增的腾讯会议直播功能方便教学并且网络运行良好,所以本课程选择在超星平台建课并以此为线上教学平台。

本课程经过多年的建设,在线课程资源包括电子版教材、课件、教学视频、题库、活动库等。其中,教学视频主要来源于教师录课以及山东大学固体物理课程的教学视频。学生的作业、章节测验题目和讨论题目来自题库。活动库中有一百余项活动项目,其中包含课前的预习问卷、课中的知识点巩固随堂测试以及课后的小组作业等。

平台中每小节课程资源中包括视频、课件以及知识点三个模块。在知识点模块中明确此次课对应书上的章节、课程所涉及到的知识点、课程要求以及讨论提纲。该模块起到引领学生明确学习目标和内容,帮助学生自主学习的作用。

3. 线上教学活动设计

课程线上教学过程分为课前、课中、课后三个阶段。

1) 课前：线上自主学习

课前，教师通过课程交流答疑 QQ 群发布课程公告，包括课程时间、内容和课前须完成的具体任务；在超星平台对应章节中发布预习视频、知识点、讨论提纲以及检验课前学生准备及获取新知识情况的调查问卷等。教师根据视频观看以及问卷回答情况制定新课课堂重点讲解讨论、课堂互动等教学内容。

2) 课中：线上直播教学

课前 10 分钟，教师开启超星平台中的腾讯会议直播平台并进行出勤签到。在直播中展示签到手势，保证学生在课前不止完成签到，也能够及时进入到直播课堂中。

在线教学中教师的讲授注重帮助学生构建知识模块的逻辑关系。固体物理课程理论性强，难度大，涉及大量的理论推导，这时如果只采用幻灯片展示而不使用板书一步步推导，学生很难跟住教师思路完全掌握理论的来龙去脉。所以在线上直播教学涉及理论推导和习题讲解时，教师使用手写板在 PPT 中展示板书。并且在板书的过程中注重采用选人、抢答等活动形式，可以让学生充分参与到推导论证过程中，提高学生的课堂参与度与积极性，培养学生的自主学习能力。

课上需要针对课前学生问卷反馈出的问题重点讲解，对于难点再设随堂测试题目作为强化。学生也可以随时在聊天框提出疑问或想法，教师随时进行解答。这点相较于线下教学能够更加高效且及时地对学生答疑解惑，对于有些腼腆不善于跟老师面对面交流的同学更是很好的提问手段。

3) 课后：线上作业、讨论题、教师答疑

课后教师通过学习通布置本次课作业并布置生生互评，通过学生之间的作业互评，加深学生对知识点的理解。学生完成章节测试题，进行超星平台讨论区相关主题帖的讨论以及扩展内容的分组讨论。如果学生仍存在问题可随时在课程交流答疑 QQ 群向老师提出问题，教师也会就作业、随堂测试中存在的一些共性问题在答疑群统一讲解。

4. 线上教学活动实施案例

根据教学内容的特点，选用不同的线上教学设计，本文特举两案例进行说明。

1) 案例一

固体物理课程难度大，课程对基础知识的要求高，包含很多理论阐述和推导，需要学生具有良好的数学、物理、量子力学的基础知识。当教学内容中出现大量的理论推导时，如果只采用 PPT 而不使用板书一步步推导，学生很难跟住教师思路完全掌握理论的来龙去脉；而由于学生基础知识不牢固，推导过程通常会显得生涩难懂，所以课前学生的基础知识准备尤为重要。所以，在 2.5 节共价结合的教学中，安排如下的教学环节。

课前通过发放问卷中的 3 个简答题，一方面督促学生自行回顾量子力学的基础知识，一方面检验学生掌握的程度。从问卷结果可以看出学生都能够做到认真回顾以往所学知识，对于回答有错误的地方，课上着重讲解。课上关于价电理论要通过板书详细地推导，在此过程中培养学生思维的有序性和严密性。关于金刚石和石墨的性质则通过学生小组讨论的形式，引导学生从杂化轨道的角度自主分析解释。通过学生的小组报告可以反映出本次课程内容基本掌握，学生对于能够从微观结构出发分析出金刚石和石墨不同的性质感到很欣喜，体会到了科学知识的实用价值。通过小组讨论中的教师评价，自评，组间互评和组内互评评价方式，从知识掌握程度，小组沟通合作能力等不同维度对学生进行评价。

2) 案例二

对于内容相对浅显易懂适合学生自学的内容，安排“线上自主学习 + 线上直播讨论”的线上混合式教学形式。例如 2.1 节原子的电负性和 2.2 节晶体的结合类型这两小节中所涉及的物理概念电离能、原子的亲合能、结合能是高中的概念，在此基础上引出一个新的概念电负性去统一衡量不同原子得失电子的

难易程度；第二节则是从电负性的角度定性讨论五种晶体结合类型，可看作是电负性的一个应用。此两节内容不涉及大量的理论推导与计算，概念易于理解，物理图像也较为清晰，所以教学环节具体安排如下。

课前，学生结合布置的知识点和讨论提纲自学超星平台中的视频内容并完成问卷，教师实时答疑。问卷通过多选题和简答题的形式更加深入地检验学生的线上自学情况。在线上直播教学中对重难点内容进行精讲并结合学生的答题情况通过选人方式让学生讲解题目，在这个过程中学生进一步巩固了知识点。在学生对教学内容基本掌握的前提下，提出更深入的讨论题目“为什么可以用电离能加亲和能来表征电负性”来引导学生归纳出此三个概念在描述原子得失电子的难易程度的规律及一致性。在第二节的教学过程中，学生通过视频学习了五种晶体结合类型，课上则侧重讨论不同晶体的性质。通过分小组讨论，各组同学汇报不同种类晶体的性质，结论准确也很完整。从整个教学过程来看，学生的线上学习是有效的，而通过问卷和线上讨论检验并加深了对知识点的理解；所采用的选人，小组讨论等形式也提高了学生的课堂参与度，培养了学生合作学习，探索学习的意识以及勤于思考的科学精神。通过这种在线混合式教学的开展，有助于学生养成独立思考的习惯，提高学生自主学习能力，逐步达成教学目标。

5. 教学效果评价

1) 学生学习成效反馈：超星平台可以记录学生学习的整个过程，对学生视频学习情况、作业完成质量、参与小组讨论、问卷以及章节测验等项目进行全面统计作为对学生学习的过程性评价。以上各项又可以进行多元化评价，如作业进行学生互评和教师评阅；小组讨论进行自评、组间评价、组内互评和教师评价。超星平台中的多元化评价功能有助于培养学生的协作能力和合作精神，并有利于促进学生自主学习，自我发展和自我评价，而且促进学生之间的信息交流与共同提高。

2) 调查问卷反馈教学效果：通过调查问卷反馈信息，学生对线上教学、直播教学和课堂活动满意度较高。对自身知识掌握程度评价较为合理，符合正态分布。学生提出的建议主要是需要回看课程内容，这里采纳学生建议，将上课录屏视频上传到超星平台可随时回看，此举也进一步丰富了课程资源。

6. 结束语

在当前疫情背景下，结合超星学习通的平台优势，加快了固体物理学课程的教学改革和建设，探索出了适合课程的线上教学方法。尽管在线上教学中也存在无法面对面与学生交流沟通，网络偶尔卡顿等问题，但相较于传统的教学模式，线上教学不受时空限制，教学过程可以全程记录便于开展形成性评价，通过线上自主学习讨论极大地激发学生的学习兴趣并且能够增强师生的全程互动，学生可以随时回看录课视频等，有助于提高教学质量。本课程所探索的“线上自主学习 + 线上直播讨论”线上混合式教学形式也为线上课程建设提供了一种有效的教学思路。

基金项目

2021年辽宁省普通高等教育本科教学改革研究优质教学资源建设与共享项目“基于跨校修读学分课程《宇宙探索与发现》的混合式教学模式的研究，应用与实践”辽教办[2021]254号-132。

参考文献

- [1] 教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室. 关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见[EB/OL]. 2020-02-04.
http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/05/content_5474733.htm, 2021-08-05.
- [2] 聂琴, 王珩, 杨迪, 杨俊梅, 吴玉斌. 高校理工科公共基础课线上教学的实践与探索[J]. 创新教育研究, 2022,

10(6): 1324-1329.

- [3] 刘强, 彭娜. 基于“超星直播 + 学习通”的在线教学示范[J]. 大学化学, 2020, 35(5): 38-43.
- [4] 吴建军, 李智慧. 基于学习通混合教学模式探索[J]. 教育教学论坛, 2020(49): 229-230.