

STS 教育理念下的高校大学物理课程改革之探索

李聪, 李辉, 刘小标

(河南农业大学理学院, 河南郑州 450002)

摘要:《大学物理》是高等院校的基础必修课, 将 STS 教育理念融合于物理教学中, 教学目标由个体认知的发展、知识的掌握, 转向包括认知、情感、态度在内的科学素养和人文情怀的普遍提高, 使学生在创建的实际技术情景和社会背景下去学习和利用物理知识和技术, 即让物理知识融于技术、融于社会, 这是以学生发展为本的综合性教育。

关键词: STS 教育; 大学物理; 课程改革

中图分类号:

文献标志码:

文章编号:

0 引言

《大学物理》是高等院校大部分理工、农林、医学专业的基础必修课, 然而长期以来, 教学内容过分强调学科的系统性、完整性, 课程教学目标陈旧, 仍然侧重于基础知识的理解掌握、学科体系内的应用, 使得科学脱离了技术、科学和技术脱离了社会, 学生只有固化的知识、而没有得到应有的能力锻炼, 人才培养质量堪忧。

将 STS 理念融合于大学物理课程改革, 重新定义课程教学目标, 以目标为导向, 进行评价体系、教学内容、教学模式的改革, 让物理知识更好地融于技术、融于社会, 达到提高学生科学素养、培养人文情怀的目的。

1 STS 教育理念的提出与重要性

随着社会的现代化发展, 科学逐渐由边缘走向中心, 科技的社会化、社会的科技化使人们逐渐意识到, 科学、技术与社会是一个统一的整体, 三者相互作用、共同发展。STS (即“Science, Technology, and Society”的缩写) 成为了一个新兴的研究领域, 它旨在使人类深入了解科学、技术与社会的本质和关系, 体现了科技与社会、人与自然协调发展的新的价值观和思维模式, 其目的是要改变科学和技术分离, 科学、技术和社会脱节的状态, 使科学、技术更好地造福于人类。

收稿日期:

基金项目: 2017 河南省高等教育教学改革研究与实践项目 (2017SJGLX242)

作者简介: 李聪 (1978-), 女, 河南郑州人, 副教授, 主要从事大学物理教学和信息采集与处理的研究。

STS 这一新兴领域的研究对人才的知识结构和素质结构提出了新的要求, STS 教育理念在此形势下应运而生。STS 教育的宗旨是培养具有科学素养的公民, 重视科学、技术在社会生产、人们生活中的应用, 使人们建立科学的价值取向。

STS 教育理念的提出, 面向大众、面向全社会, 有助于人们树立正确的、与时俱进的科学价值观, 有助于科学、技术和社会的融合, 有助于国民素质的普遍提升, 是现代科学素养教育的需要。

2 融合 STS 教育理念的《大学物理》教学目标与评价体系

《大学物理》是高等院校的基础必修课, 将 STS 教育理念融合于物理教学中, 就是尽可能地使学生在创建的实际技术情景和社会背景下去学习和利用物理知识和技术, 即让物理知识融于技术、融于社会, 这是以学生发展为本的综合性教育。

将 STS 教育理念融合于大学物理课程改革, 必须重新定义课程教学目标, 以目标为导向, 进行评价体系、教学内容、教学模式的改革。

2.1 教学目标

长期以来, 《大学物理》课程教学内容过分强调学科的系统性、完整性, 课程教学目标陈旧, 片面追求个体认知的发展、知识的掌握, 在 STS 教育理念下, 课程的教学目标转向包括认知、情感、态度在内的科学素养和人文情怀的普遍提高, 扩展了科学教育的目标。

因此, 我们希望学生在物理学的学习当中, 不仅掌握基本知识和规律, 而且培养学生的科学素养和人文情怀。即, 培养学生适应未来的学习能力, 提高对科技的兴趣与动机, 提高对科技议题的决策能力, 发展科学的价值与伦理观念, 同时扩展学生对社会的理解, 理解社会生活中的合作关系, 增强社会责任感与同情心。

2.2 评价体系

针对更加多维的教学目标, 需要更加多维的评价体系。在评价内容和手段上, 除了常规的考试来评价学生对知识的理解、运用之外, 我们通过课堂讨论评价学生的科学思维能力、沟通表达能力; 通过小组的项目作业, 评价学生的 PPT 和视频制作能力、团队合作能力、对物理学与其他专业融会贯通的能力; 通过作业互评, 评价学生客观思辨和反思的能力、认识自我与他人的能力; 通过创新实验项目, 评价学生掌握科学方法和技能的能力、解决实际问题的能力。评价内容与手段更加综合全面。

3 融合 STS 教育理念的《大学物理》混合式教学

新的《大学物理》教学目标将科学教育从知识导向转为能力导向, 以继承为中心转为以创新为中心, 也应运而生了新的评价体系, 那么, 必然需要创新教学手段、优化设计教学活动, 来更好地适应评价体系, 最终达成我们的教学目标。因此, 我们的教学方式由传统的课堂教学逐步转变为更加注重于探究与体验的混合式教学。

随着硬件装备、网络建设等不断发展，教育和信息技术的结合变得越来越紧密，课堂内、外、线上、线下的各种教学活动极大地推动了混合式教学改革。我们充分利用信息技术和网络平台，开展混合式教学创新活动，拓展学生思维，提高能力，培养科学素养与人文情怀。

3.1 MOOC+翻转课堂

（一）我们借助学校在“爱课程”网站上的云平台，建设大学物理在线开放课程，同时实施翻转课堂教学模式，实现线上和线下互动。学习的主动权交给了学生，同学们不再单纯地依赖授课老师去教授知识，而是在课下通过网络平台观看视频、课件来学习知识。而课堂和老师的角色也发生了变化，课堂变成了师生、生生交流互动的空间，老师从教书匠变为导师，更多的责任是去为学生答疑解惑和引导学生运用知识。

在混合式的教学模式中，重点是教学设计，课前先推送自学预习内容；课中若翻转课堂（学生讲），需提前布置翻转题目；课后推送复习总结等。除了重视在线课程建设外，课堂互动才是教学的真正关键，针对课堂的答疑和讨论，教师们在课前做了精心的设计准备，结合不同专业特色和需求，提供相应的翻转题目，真正做到因材施教，通时达到物理学和其他专业领域、生产生活的融会贯通。

（二）分组讨论。MOOC 在线开放课程为我们实施混合式教学提供了软件支撑，而学校最新建设投入使用的智慧教室，为我们实施混合式教学提供了更丰富坚实的硬件支持。学生分组坐位，有更多机会参与讨论，有助于活跃课堂气氛，调动学生的积极性。同时，先进的现代教育技术手段、新颖的形式，又激发了学生的主观能动性，让学生把握主动权，变“教”为“导”。比如在讲杨氏双缝干涉实验时，在屏幕上投影干涉条纹图片，提出讨论主题：“把实验装置移到水里后，干涉条纹怎么变化？把光源平行上移或下移，干涉条纹怎么变？”，给大家一定的分组讨论时间。讨论结束后，可由小组代表分享讨论结果并分析原因，大家认真倾听、客观思考、对比他人、反思自己，老师再适时地引导大家抓住问题本质，运用现有知识解决问题，得出最后结论。经过这种方式的讨论后，学生加深了对干涉现象的了解，提高了自身学习能力，促进提升了学生对知识的“吸收内化”过程。

3.2 玩转超星学习通

超星学习通平台也为混合式教学的创新提供了更多可能，它能很方便地在电脑端和手机端操作，实现教学和班级管理。

（一）便于建课，管理班级。

在超星学习通平台上，教师能够利用云盘资源快速建立一门课程，并通过复制课程来建立班级并进行管理。学生通过扫描二维码加入班级，即可学习老师发布的课程、参与讨论区讨论、完成作业。学生通过手机端签到，免除了教师点名的繁琐。教师可通过“课堂报告”“学情统计”、“成绩统计”等功能来了解班级学生的学习情况，评价手段更多维，班级管理更清晰有序、方便快捷。

（二）多手段推动课堂教学。

学习通平台强大的功能，推进了混合式教学活动的开展。教师可在课前发布任务，用于翻转课堂的分组讨论；分组讨论后，可通过直播由小组发言人向全班发布，或通过电脑投屏展示小组讨论成果；教师可在班级群发起课堂讨论、投票调查；学生可以通过作业的互评，了解认知他人。这些教学活动，既调动了课堂情绪，又多维度评价了学生的学习和能力培养。

（三）建立个人课程文件夹。

学生可在学习通平台的个人账户下建立课程文件夹，要求学生撰写学习周报，将课程作业、小组项目项目、文件资料归档，并允许任课老师回访。既可以促进学生对课程的整体把握、温故而知新、锻炼学生整理管理文档的能力，又可以通过老师访问学生的课程文件夹，了解学生的学习进度、发现问题、检查评价项目作业。

3.3 推广微信公众号

（一）多版块拓展知识。

我们申请了“物理学之美”微信公众号，设置了“物理与情商”、“物理与艺术”、“物理与生活”、“学生微课堂”等板块，定期发布更新内容，从多角度拓展学生的知识领域，培养科学素养与人文情怀。

公众号由同学管理，老师审核。公众号内容的编辑发布，都由学生来操作，推送文章除了我们固定板块主题外，还可以是科普讲堂中的优秀作业、甚至学生投稿。同学们看到自己的科普作业或投稿被收录推送，被老师同学肯定，自信心和积极性大增，进一步更加激励自己、提高自己，逐步进入主动学习的良性循环。

（二）学生微课堂展示。

我们将“科普小讲堂”作为学生的小组项目作业，内容可以延伸至有趣的生活现象、科技前沿领域的新发现新技术、物理学在工农医各领域的应用等。每组的同学需要合作完成查找资料、制作PPT、上台讲解报告、回答同学疑问、录制视频等一系列工作。不论是小组成员的制作PPT和讲解答疑过程，还是其他同学的听讲提问过程，都使他们更大程度地参与进来，加深了学生对课堂理论知识的理解，也调动了他们的学习积极性，较好地发挥了学生在学习过程中的主体作用。

最后将学生的“科普小讲堂”优秀作业视频发布至微信公众号，推送给全校同学。因为主角、摄像、编辑都是身边同学，形式新颖潮流，所以作者用心尽力，观者兴趣盎然。

（三）附加趣味小程序。

我们把物理知识做成答题竞赛的小程序，同学们可以参与答题对抗，根据积分获得不同等级称号，兼具竞争性和趣味性，使原本枯燥乏味的知识记忆过程，变成了轻松愉快的游戏过程，在游戏中玩，在玩中学。同学们利用课余刷手机时娱乐放松的间隙，就可以通过微信、小程序、小视频了解到很多物理知识。

3.4 虚拟仿真实验平台

大学物理作为一门自然科学，实验是必不可少的研究手段，也正是训练大学生思维、技能、方法、培养科学素养与人文情怀的得天独厚的条件。然而传统的实验室教学存在很多弊端，如学生预习不充分、课堂时间有限、教学效果差，使得物理实验并没有发挥应有的作用。我们建设了大学物理虚拟仿真实验平台，面向全校选课学生甚至是社会开放，使物理实验课的开展效果、科学技术的普及推广、科学技术与社会的结合应用大幅提高。

（一）课前充分有效预习。

以往实验课前，学生大部分不预习，即使预习，也只能对照课本上的文字、图片进行大致的课前了解，对实验仪器和操作步骤没有直观的感受和详细。而在仿真实验平台上进行课前预习，学生可以先观看理论知识讲授（基本原理，实验内容及相关要求），然后进行仿真实验操作，对仪器调节、操作步骤进一步熟悉，直观且具有可操作性，预习效果大大提升。

（二）提高课堂教学效果。

线上预习完毕后进入实验室，进行线下教学与实际操作。因为有了比较充分的预习，可以省略对基本原理和要求的赘述，将更多的时间用于对学生有疑问的地方重点讲解，加深对实验过程重点和难点的认识，或者根据学生操作中出现的具体问题进行小组讨论，更大程度锻炼学生科学思考、独立判断、怀疑反思、团队合作的能力。

（三）补充创新实验时间。

在基础物理实验之上，我们还开设有一些综合性、创新性实验，每个小组 2~3 名学生，任务包括：A、熟悉仪器、查阅资料；B、设计实验步骤，完成实验；C、完成实验报告或课程论文；D、以小组形式参加答辩；E、修改并提交课程论文，鼓励学生继续完善和深入研究相关工作，并将成果发表到专业杂志或者做成实体成果。

这类实验内容要求本身较为复杂，若学生又没有充分预习，要在规定时间内学习原理、掌握要点、设计方案，操作分析并进行反思，常规实验的2小时远远不够。学生可能会为了完成任务而出现拼凑数据、潦草操作、失败放弃等问题。有了仿真实验平台，相当于实验时间和空间的有益延伸，学生有充足的时间，可以更好地完成团队配合；实验尝试失败时，有时间反思问题所在，而不是造假或轻言放弃；老师可以给予适当引导，学生调整方案，再试一次。虚拟仿真实验平台保证了大型综合、创新实验能真正落实，起到应有的作用。

（四）开展近代大型实验。

近代物理实验具有涉及知识面广、综合性强、多学科交叉的特点，是物理实验的重要组成部分，能够促使非物理类专业的本科生了解近代物理巧妙的思想和先进的实验手段，激发学生对近代物理学的兴趣，进一步了解相关的新技术和新方法，从而开拓思路，实现学科交叉，更好地解决所在专业中所面临的问题。但是因为大学物理实验课时限制、场地限制、综合性高、成本高、危险性高等原因，一些大型近代物理实验没有条件对全校所有选课专业学生开放，虚拟仿真实验平台恰好能弥补这一问题。

例如我们开设了近代物理实验项目“ γ 能谱及 γ 射线的吸收的研究”，涉及很多物理过程等方面的系统知识，又是高危放射源投入，是一项高度综合和危险的研究项目。把此实验过程进行仿真用于相关专业的本科教学中，既能满足各种层次学生的求知需求、拓展视野，又可使高额成本运行的实验桌面窗口化，同时极大降低实验操作的风险。

4 结语

通过将 STS 教育理念融于《大学物理》教学，我们重新定义了课程教学目标，建立了综合全面的评价体系，结合现代化的信息技术，设计开展各种课堂内外、线上、线下的教学活动，极大地推动了混合式教学的改革发展，收到了初步的成效。

当然在改革中，也出现了一些问题，如学校需要在信息技术硬件设施及网络平台建设方面投入更多的人力和资金支持；混合式教学需要教师转变观念，付出更多的精力来设计探究和体验式的教学活动；学生要正确使用新型信息技术为学习服务，积极主动参与教学活动。这些问题都需要我们教育工作者持续不断的努力，进一步推动《大学物理》教学的改革。

参考文献

- [1] 马会端.论我国 STS 教育及其模式建构[J].东北大学学报,2002,4(1): 4-7.
- [2] 李鸿明,萨仁高娃,韩元春,马新军.大学物理网络教学平台混合式教学的实践研究[J].教育教育论坛,2018,5: 159-160.
- [3] 于培清,郑永春.基于超星网络平台下的大学物理教学探索[J].科技教育,2019,3: 181-182.
- [4] 李聪,李辉,毕超群.基于高等教育内涵式发展的基础课教学模式创新之研究[J].课程教育研究,2018,7: 242-245.
- [5] 郑丹,贾芳.多元化教学在农林高校大学物理课程教学中的应用[J].西部素质教育,2015,1(13): 31.
- [6] 李辉,李聪.大学物理改革与大学生科学素养的提升[J].电子制作,2013,5: 166-167.

联系方式

邮箱: licong12332@henau.edu.cn

电话: 13592600150

《教育教学论坛》杂志

稿件录用通知

李聪, 李辉, 刘小标 同志:

您的作品 《STS 教育理念下的高校大学物理课程改革之探索》已收悉, 经初审, 达到发表水平, 拟刊登在《教育教学论坛》(国内刊号: CN 13-1399/G4, 国际刊号: ISSN 1674-9324, 邮发代号: 18-219) 2020 年 3 月出版。

基金项目: 2017 年河南省高等教育教学改革研究与实践项目“基于 STS 理念的大学物理教育与人文教育相融合的实践与研究”(2017SJGLX242)。

请将 3600 元版面费汇至我社对公账户:

账户名: 《教育教学论坛》杂志社石家庄分社

账号: 100455890824

开户行: 中国银行石家庄市联强支行

(账户名填写完整, 书名号不要落下)

教育教学论坛杂志社

2019 年 7 月 2 日

