



# 军校大学物理翻转课堂的教学设计探究

许佳婷 周战荣 李爱君

(火箭军工程大学基础部 陕西 西安 710025)

(收稿日期:2021-04-19)

**摘要:**在大学物理教学中,传统的教学方法对于培养学员自主学习能力和实现高阶教学目标上存在明显不足,课堂教学改革创新已经刻不容缓.文章针对大学物理教学中的痛点问题,采用同伴教学法,以金课的两性一度为标准,重在培养学员的自主学习和合作学习的能力,探究大学物理翻转课堂的教学设计新思路.

**关键词:**同伴教学法 翻转课堂 概念测试题 教学设计

大学物理是工院校各专业的必修基础课,重在培养学生的科学思维和科学精神,树立正确的人生观和自然观.物理学科有着严密的科学体系和特有的科学思维.大部分同学反映大学物理内容难、学习兴趣不高,这与传统的灌输式教学方法有着很大的关系.为了解决大学物理教学中的这些“痛点”问题,教师需要博采众长,精心设计,研究教学规律,设计课堂教学<sup>[1]</sup>.本文借鉴哈佛大学马祖尔教授提出的同伴教学法,探究在大学物理教学中如何实施,以满足两性一度的标准,使得大学物理课程真正成为一门金课.

## 1 大学物理教学中的痛点问题

传统的教学方法是教师根据教材体系讲授全部内容,并且教师们可以做到对教材内容的精细加工,将知识的方方面面讲授给学生,希望学生通过认真听课达到对知识的记忆和理解.虽然军校的课堂上不存在缺勤的问题,但是仍然存在有些学生人在教室心却不在的情况,课堂上出现无反馈无交流,教师滔滔不绝在讲,在费尽全力地唱独角戏,使得课堂教学效果不尽如人意,学生学习质量得不到提高.

另外,已有的研究表明传统教学法存在局限性,无法达到学习的高阶目标.根据布鲁姆的教育目标分类法,在认知领域的教育目标可分为,(1)知道;(2)领会;(3)应用;(4)分析;(5)综合;(6)评价,前3

个是低阶目标,后3个是高阶目标.教育研究表明,传统的讲授为主的教学方法,只能实现低阶目标<sup>[2]</sup>.并且讲课只在传播信息方面有效,并且其效果与阅读等方法相当,不会更有效.在促进事实学习方面,讲课优于讨论.在促进更高层次的推理能力、积极性和学习动机3个方面,讨论优于讲授.学生之间的相互作用促进学生批判性思维发展和积极思考的习惯,减少死记硬背.

其次,学生对于自我构建物理学科知识体系上有所欠缺,由于学员的不积极,对于知识的内化吸收的过程拉长,传统的教学只能实现课堂上知识的传输,而知识的内化吸收过程需要学生在课后完成.受其他因素影响,课后的自学吸收过程必然时间更长,效果更差.所以,为了解决以上困境和痛点问题,大学物理教学亟需改革教学方法,翻转教学顺序,由先教后学转变为先学后教,提高教学质量和课堂效果.

## 2 同伴教学法的概念

同伴教学法(Peer-Instruction)是哈佛大学的马祖尔教授于1990年提出的新的教学方法,PI教学法是将教学任务中最容易的部分即知识的传输前移到课堂外让学生自主学习,以实现低阶学习目标,充分利用课堂上教师和学员之间,学员和学员之间面对面的机会进行积极的社会化互动和合作学习,实现深度学习和能力培养(高阶学习目标)<sup>[3]</sup>.

PI教学法将课程内容通过课前课中课后环节有机串联起来,将知识的吸收过程则放在课堂上,通过讨论、演示等各种方式方法实现对难点、重点、疑点和关键点的处理,启迪学生思维.在课堂上通过一些影响学生认知能力的概念测试题来引起他们的主动性,引导学生之间讨论、合作学习,营造一个师生互动、生生互动和引导学生对难点问题积极探究的学习环境,在获得新知的同时,产生新的思想,达到知识、思维和情感的和谐发展.

### 3 对标金课 设计大学物理翻转课堂

传统教学方法以教师为主体,虽然通过教师的精心准备和精准的讲解,可以保证知识体系的逻辑性和完备性,但是在启发学生理解概念、解决问题和对物理学认识论方面存在不足,难以调动学生的积极性,难以培养学生的深度理解和高阶思维.教学设计是教学活动的依据,课前做好教学设计是上好一节课的前提.因此,基于PI教学法将对大学物理教学过程进行优化设计,以提高教学效果.

#### 3.1 课前预习 实现学员的自主学习

首先,要求学员课前预习,通过阅读教材或者观看精品慕课,回答预习单上的问题以及学习通上的

预习测试题,并指出自己认为难以理解的部分.比如,在讨论角动量及角动量守恒定律时,通过学习通教学平台预先发布本节课的课件和预习导读单(图1),预习导读单以问题的形式串联起来,利于学员建立起物理知识之间的逻辑关系,提醒学员预习知识的逻辑顺序和构建知识的完整性.

课前  
预习回答题:

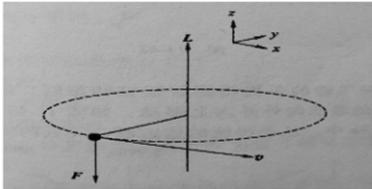
1. 为什么要引入角动量这个物理量?
2. 质点的角动量和哪些因素有关?
3. 角动量变化由什么决定?
4. 有心力作用下质点和刚体运动的特点?
5. 刚体的角动量和哪些因素有关?
6. 刚体的内力矩对刚体的总角动量有无影响?
7. 角动量守恒的应用?

图1 预习导读单

提交预习笔记并完成相应的预习测试题(图2),及时反馈学员对知识点的预习情况,以便教师进一步调整教学侧重点.从预习情况可以看出学员对角动量定理的掌握情况还不够清晰,对于角动量变化量与外力矩之间的关系存在概念不清、理解不到位的情况,在课堂中需要对角动量定理的内容进行精讲解答.

1. (单选题, 5分)

一个人沿着水平圆周旋转一个系在绳子上的网球(旋转轴是竖直的)。在如图所示的位置处,网球受到垂直向下方向的猛烈击打,击打之后,旋转轴向哪个方向倾斜?



A +x 17人

B -x 2人

C +y 3人

D -y 4人

E 保持不变(但是角动量的大小改变了) 3人

F 网球向各个方向摇晃 2人

17人正确, 14人有误 >  
正确答案 A, 正确率 64.8%

1

1. (单选题, 5分)

刚体角动量守恒的充分而必要的条件是

A 刚体不受外力矩的作用 1人

B 刚体所受外力矩为零 27人

C 刚体所受的合外力和合外力矩均为零 7人

D 刚体的转动惯量和角速度均保持不变 3人

27人正确, 11人有误 >  
正确答案 B, 正确率 71.1%

图2 预习测试题

#### 3.2 课堂讨论 培养学员合作学习

采用翻转课堂新模式,满足创新性.在课堂实施环节,将一节课分成几个小单元,每一个单元都是围

绕一个关键物理概念设计的.在每个单元开始之初,先检测学员的预习情况,在学员汇报知识后,给出一个概念测试题并依此为核心组织教学.概念测试题

是用于揭示学员错误概念和引导学员深入探究的测试题,一般是选择题和判断题.学员看到问题后,首先要独立思考,自主学习,然后通过统计互动平台提交答案,教师根据反馈信息及时调整教学策略.在学员讨论的过程中,教师可以走到学员中间,或提问或倾听,了解学员对他们的答案是如何解释的.通过这种方式,教师可以在课堂教学的过程中及时掌握学员对概念理解的程度,及时得到反馈,从而做出相应的教学调整,使得教学过程更有效.

挖掘新内容,激发兴趣,满足高阶性.将影视、小说中的素材引入课堂教学中,在引起学员兴趣的同时,极大地激发学员的求知欲,引发好奇.问题是思维的动力,在疑问的驱使下,学员会更加主动地探究问题的本质.其次,将物理学前沿知识和热点知识引入课堂,让学员参与讨论思考,关注物理学的发展,激发同理心和探索欲,拓展课堂教学的深度.仍以角动量守恒为例,基于教师与学员之间的双向反馈原则展开教学,课堂教学思路导图如图3所示.

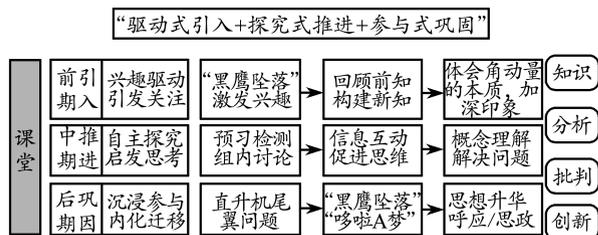


图3 课堂教学思路导图

将影视剧、小说中的素材或者生活中的现象引入课堂,抛出课堂之问,激发兴趣;回顾质点角动量的概念,加深对角动量的理解;以概念测试题为主,组织学员分组讨论,学员在表达自己的观点、倾听别

人的观点的过程中,思考分析问题的解决思路,提出批判性的意见,在互动交流的过程中促进思维,解决问题;最后呼应开头,回答课堂之问,结合内容进行课程思政,达到思想的升华.

### 3.3 课后实践 提升学员探究能力

在课后,通过“学习通”线上教学平台,布置相应的练习;绘制并提交本节课内容的思维导图,帮助学生构建知识体系和逻辑关系,查漏补缺;在“学习通”平台发布探究类题目,鼓励学生通过查阅文献资料的方式,分析解决问题,体现课程的高阶性和挑战性;通过校内的大学物理演示大厅,让学生在每一个演示实验中,做到见物识理;鼓励学生参加 cupt 物理竞赛,在实践的过程中,依理建物,提高科学探究的能力.

## 4 总结

同伴教学法以问题为导向,不仅培养了学员的自主学习、合作学习的能力,并且还培养了学员分析和批判性思维.让学员在讨论中阐释自己的观点,倾听别人的陈述与批评,反思自己和别人的观点,评价不同的概念和观点的有效性,做出个人的新判断.加深了学员对物理概念的理解,也潜移默化地培养了学员的批判性思维和评价能力.

### 参考文献

- 1 杨兵初,徐富新.课堂教学方法改革是创新教育的关键[J].物理与工程,2020(20):42~47
- 2 张萍.传统大学物理教学的困境及成因分析[J].物理与工程.2019(1):25~34
- 3 张萍.基于翻转课堂的同伴教学法[M].北京:人民邮电出版社,2017

# Research on Teaching Design of Physics Flipped Classroom in Military College

Xu Jiating Zhou Zhanrong Li Aijun

(Department of Basic Courses, Rocket Force University of Engineering, Xi'an, Shaanxi 710025)

**Abstract:** In college physics teaching, the traditional teaching methods are obviously inadequate in cultivating students' independent learning ability and realizing advanced teaching objectives. The innovation and reform of classroom teaching have become urgent. Aiming at the pain points in college physics teaching, this paper adopts peer instruction, takes the gender degree of gold class as the standard, focuses on cultivating students' abilities of independent learning and cooperative learning, and explores new ideas of teaching design for flipped classroom of college physics.

**Key words:** peer instruction; flipped classroom; concept tests; the teaching design