

# 民族地区大学物理教学模式探究<sup>\*</sup>

李为虎 李 杨 次仁曲措 达瓦格桑 赵杏倩

(西藏农牧学院公共教学部 西藏 林芝 860000)

(收稿日期:2022-12-02)

**摘 要:**针对民族地区地方院校生源特点,结合认知学习理论,提出构建一种大学物理教学内容系统化、教学方法多样化和教学手段多元化相融合的立体教学模式.在教学中将物理知识结构化、系统化,引导学生搭建整体—局部—整体的知识结构;通过教学方法和教学手段的优化,丰富学生的感性认识,培养学生理解、运用物理知识分析、解决问题的能力.

**关键词:**民族地区;大学物理;教学模式

## 1 问题的提出

大学物理作为理工科大学生必修的一门公共基础课,既是知识型课程,又是方法论课程,更是一门素质教育课程,对培养和提高民族地区大学生的科学素养、思维方法和研究能力均有重要的作用.民族地区地方院校的生源部分来自基础教育相对薄弱的城乡或较偏远的农牧区,受地区教育发展水平的制约,学生在中学阶段所接受的物理教育多局限于课堂听课和课后作业的抽象理论学习,他们普遍缺乏物理实践活动类课程,如科技活动、实验活动、参观活动等,学生对物理知识的感性认识严重匮乏.进入高校后,多数理工科学生所掌握的物理图景等感性材料依然偏少,加之部分学生在物理知识内化过程中存在或多或少的语言认知障碍,对抽象的物理概念和物理规律的认识往往是模糊的,甚至是错误的.传统的注入式教育,由于忽视了学生的主体地位,普遍缺乏探究性的学习环境也迫使使学生逐渐丧失积极思考的动力,养成了机械地记忆结论性知识的习惯,造成部分学生对物理学认识的不深入,体会不到在物理知识探索中所能获得的乐趣,表现为学生的学习缺乏主动性、独立性.随着理工科大学生的课程门类不断增加,新的教学内容也不断增加,教师因受教

学时所限,课堂教学上出现了“重内容讲解、轻思想方法传授”的趋势,学生鲜于提出深刻的问题,进一步导致对物理问题分析、综合的能力弱化,不能很好地将知识系统化、结构化.

中国物理学会理事长陈佳洱院士曾大声疾呼面向 21 世纪高等教育,急待重建我国的工科物理教育<sup>[1]</sup>.教育部下发的《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》<sup>[2]</sup>,要求高校在教学规模扩大的同时,把提高教学质量放在更加突出的位置.

高等教育的培养目标是具有全面素质和创新能力的人才,对于基础层次相对薄弱的地方院校和学生群体来说,开展创新教育是相当困难的,正如赵凯华先生在“中美大学生科学素质现状与对策研究”研讨会上曾指出,“基础教育阶段,更重要的是培养学生发现问题、提出问题的能力,好的教学,不是学生没有问题可问,而是会启发学生提出更深层次的问题.”民族地区地方院校的理工科专业物理教学改革面临着相似问题,对于内地院校的成功教学改革模式和具有创新意识的教学特色经验,民族地区院校的物理教学改革不能盲目照搬,而是需要实事求是地针对本地区的实际情况,借鉴先进教学理念和教学经验,在夯实基础知识的同时,着重加强学生基本能力的训练,要以坚实的物理基础知识做铺垫,

<sup>\*</sup> 西藏自治区科协技术协会项目“智慧农业科普大讲堂”;教育部高等学校物理教学指导委员会课题,项目编号:DWJZW201702xn;西藏农牧学院 2022 年校级一般教改项目,项目名称:“一流课程”背景下大学物理实验教学改革与实践研究.

作者简介:李为虎(1971- ),男,教授,主要从事大学物理教学与科研工作,研究方向为原子物理学.

实现学生各项能力的培养和创新意识的提高,这就要求教学改革在基础知识的教学中要有进一步的改良,在学生掌握基础知识的同时,潜移默化地将知识转化为学生的能力<sup>[3]</sup>.

本文结合教学实践,探索构建民族地区大学物理教学的一种模式,尝试主要解决以下几个问题:物理知识整体性、结构性教学不足的问题;学生物理图景缺乏,感性认识不足的问题;学生的思维惰性和自主学习能力弱的问题.

## 2 教学改革模式的构想

按照现代认知结构理论<sup>[4]</sup>,并借鉴物理教学论<sup>[5]</sup>、物理学习论<sup>[6]</sup>和物理思维论<sup>[7]</sup>的学术观点,针对民族地区地方院校的物理教学境况,提出了一种大学物理教学模式的设想,如图1所示.

在图1的三维度教学模型中,第一维度 $x$ 代表“教学内容”,第二维度 $y$ 代表“教学方法”,第三维度 $z$ 代表“教学手段”,点 $S$ 表示某个教学活动.在教学过程中,点 $S$ 可以是一个教学环节,也可以是某个教学单元,对于同一坐标 $x$ ,其对应的 $y$ 坐标和 $z$ 坐标可以有多个,三者是密切联系、相互交织的.教学紧紧围绕着这3个维度来进行,教师根据学习层次累积的性质设计教学,让三者之间形成有机的联系,从而构筑有效的教学模式.

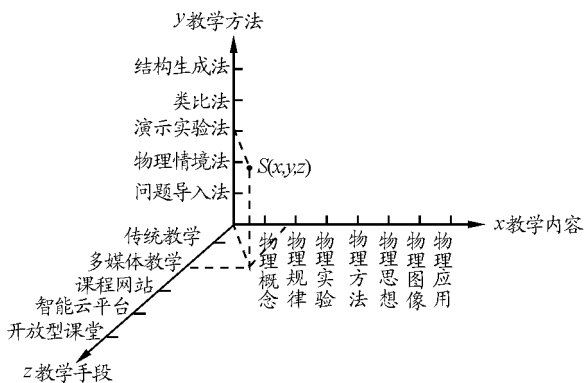


图1 三维教学模式

这种教学模式的具体构想思路是,在教学内容上系统化,引导学生建立整体-局部-整体的知识结构;在教学方法上多样化,强调创新性与适宜性相结合,通过问题导入、物理情境创设、演示法、类比教学等,激发学生的学习主动性和积极性,培养学生的物

理学习能力和素养;在教学手段上多元化,将现代教育技术充分运用到物理教学活动中,利用APP云教学平台,开展线上与线下、课上与课下教学,拓展教学空间和时间的尺度,培养学生感性认识-理性认识、形象思维-抽象思维互相转换的能力.

## 3 教学模式的实践

### 3.1 教学内容系统化 引导学生建立整体-局部-整体的知识结构

#### 3.1.1 教学内容模块化,搭建知识结构

物理学是一门系统科学,由物理概念、物理规律、物理实验、物理思想、物理方法等几个基本要素构成,概念、规律、实验、思想和方法之间是相互联系的,这种相互联系就形成了结构.教师通过深挖教材建设教学内容小模块,再如同搭积木一样形成教学单元块-章节知识模块-课程知识结构体系,让学生“近可见树干枝叶,远可观森林全貌”,帮助和引导学生在头脑中建立系统的整体知识结构.

课程知识结构体系的建设要符合基本教学规律,将学生认知能力的阶段性、渐进性和层次性与物理学知识的逻辑特征结合起来,合理地编织各知识点的纵横位置.这有助于将物理学静态的理论结构和动态的发展生成结构有机结合,使大学物理课程变“难”为“易”,变“沉闷”为“生动”,培养学生弹性的物理学认知结构.这样构筑的知识结构体系有助于学生认识物理知识之间的联系,加深理解物理知识的深刻内涵从而产生丰富的联想,强化对知识的记忆及对知识的应用.

#### 3.1.2 增强教学内容的专业针对性,提高学生学习的内驱动力

工科专业对数学、物理等学科基础知识的灵活应用能力要求较高,而民族地区的方院校部分学生因中学基础知识掌握得不够扎实,学习过程中心理上常有挫败感,自然对工科物理课程缺乏学习的兴趣.另外,由于课时所限,教师忙于完成传统教学内容的讲授,物理思想和物理方法没有很好地融入到教学中,物理学科和其他学科知识的衔接不够,物理理论在工程上的应用介绍偏少,导致学生产生错

误的观念,认为大学物理课程可有可无、无足轻重,学生在学习过程中完全是被动地接受物理课程的学习。

要解决学生学习兴趣不高的问题,有必要搭建起物理课程与其他专业课程的知识桥梁,以物理现象为基础,将物理学与现代工程技术相结合,加大与工科专业课程相关知识衔接点的讲解,并且结合西藏的特殊地理特点和学生所学的专业,开设相应的内容接口。如,在讲授科里奥利力时,让学生观察、分析流经西藏林芝市的尼洋河的河道右岸为什么被河水冲刷的更严重一些。通过此类教学内容的融入,让学生体会用物理原理解决实际问题的乐趣,把学生的“要我们学”变成“我们要学”,以此充分调动学生的学习积极性和主动性。

### 3.1.3 课堂内外有机结合,培养学生的自主学习能力

物理学的内容十分丰富,而课堂教学时间有限,教师在讲授过程中不可能面面俱到地讲授全部内容,培养学生的自主学习能力就尤为重要。教学过程中,可以有意识地布置部分章节作为学生的自学内容,针对教材中的重点和难点内容安排学生开展课堂讨论或课下交流。学生在阅读教材过程中,根据教材编者的思路,抓住基本内容的重点部分,把感知内容同认知结构中已有的知识经验结合起来,找出新旧知识的差异和矛盾,从而发现问题、提出问题,最后通过思维的加工,寻找到问题的答案。

在教学实践中,指导教师会发现部分学生查阅资料、撰写论文的能力欠佳,为此,可以有意加强学生科学语言表述的训练,要求学生多结合自己的专业特点,在相关的章节内容学完之后,自选题目,撰写一篇小论文,作为评定物理平时成绩的一部分。课后,多数学生的学习体会是加深了对物理概念、定律的理解,同时也在其中学会了如何合理地组织材料,如何用科学语言正确地表达自己的观点等。

## 3.2 教学方法多样化

### 3.2.1 问题导入式教学

问题导入式教学是吸引学生注意力,增强师生互动的一个很好选择。教师在授课过程中结合教学

内容提出设计好的问题,利于激发学生的学习兴趣。这种将知识融于解决问题的过程贯穿在物理课堂教学中,有助于学生达到获取知识与技能的目标。譬如,对于“电场强度”“电势”概念的引入,教师首先通过设问的方式,让学生思考为何要引入“电场强度”和“电势”这两个重要物理概念,然后从知识结构上给学生阐明电场强度是研究静电场的“力”的性质,电势是研究静电场的“能量”的性质,那么两者间又存在怎样的联系,然后继续向学生发问,能否用图像去直观形象描绘呢?由此引入了“电场线”“等势面”的概念。实践表明,在教学中对物理概念、定律等通过问题导入的方式引入新内容的教学,是行之有效的。

### 3.2.2 物理情境法教学

物理知识是抽象的,要帮助学生更好地理解 and 掌握用科学语言严谨表述的物理概念和物理规律,物理情境的创设必不可少。教师通过创设与他们的现实生活相联系的特定物理情境,让学生在真实情境中学习物理知识,有利于提升认知能力,进一步提高和稳定学习的态度和兴趣,形成良性学习循环。

如走钢丝的表演者为什么手里拿长杆?足球比赛中香蕉球是如何踢出来的?花样滑冰运动员在快速旋转时为何要把肢体向内收拢?一些魔术表演中蕴含的物理奥秘是什么?等等。通过创设学生所熟悉的这些物理情境,引导学生去发现、探究问题,一方面培养学生发现物理问题的能力,另一方面培养他们善于从不同的角度和侧面去观察、思考,并和其他知识联系起来,找出新方法和新途径。

### 3.2.3 演示法教学

利用演示法教学,给学生呈现一个具体、形象的物理世界,引导学生突破语言障碍,将日常语言上升为物理语言,让学生学会运用科学准确的语言描述感知到的物理现象、物理过程和物理图景,在理解物理概念、掌握物理规律的同时获得一定的分析问题、解决问题的综合能力。教学实践证明,物理教学活动中,一些典型的物理现象演示、物理机理的动画模拟,结合教师的生动讲解,可以充分调动学生的视觉和听觉官能,留给学生更多的时间去观察、分析和讨

论,促进学生积极思维,同时也活跃了课堂气氛。

当然,课堂教学方法是多样的,在此不再赘述,原则是要根据教学内容和教学对象采用适宜的教学方法,重视创新性与适宜性的统一。

### 3.3 教学手段多元化 构建立体式教学

在有限的课时制约下,要保证教学改革能按照预设的模式顺利开展和实施,教学手段的多元化是基本保证。利用现代信息技术搭建起云教学平台,犹如给传统教学装上了翅膀,让线上与线下教学、课上与课下交流不再过多受到时空限制,拓展了课程教学的空间和时间。任课教师利用 APP 搭建的网络教学资源移动平台,可以充分利用教学视频演示,把一些教学难点和一些抽象的概念、定律生动形象地表现出来,有助于学生理解和掌握。如驻波的教学,通过教师的讲解导出驻波的波动方程并绘出波形图,再通过理论分析,引导学生进行抽象思维,将建立起来的物理图像与视频资料所展示的形象直观的动态画面进行比较,来检验学生自己建立起来的驻波物理图像是否正确,既加深了对概念的深入理解,也锻炼了学生的抽象思维能力。

云教学平台打破了传统教育的课堂授课模式,同时也突破了传统网上教育无法实施即时有效的沟通和交流的局限,把系统化学习+个性化自主学习的多元化学习方式结合起来,通过教师组织、引导学生学习,及时解决学习过程中遇到的困难,利用线上平台所提供的教学评价与考核功能,利于教师了解

学习者的主体特征与学习发展,为学习者提供个性化的帮助,这对民族地区的工科物理教学改革会是一个有益的尝试。

### 4 结束语

在新媒介环境和新工科背景下,需要教育工作者尤其是一线教师潜心细致地从教学方法、教学内容、教学手段等方面入手,转变传统教学观念,树立现代教育意识,在教学实践中充分运用现代信息技术,不断优化教学内容,创新教学方法与教学手段,努力把握好民族地区教育的特殊规律与高等教育的普遍规律,以进一步探索出适合本地区实际的教学新模式。

### 参考文献

- [1] 陈佳洱,赵凯华,王殖东.面向21世纪急待重建我国的工科物理教育[J].科技导报,1999(2):31-33.
- [2] 中华人民共和国教育部.关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见:教高[2005]1号[R].
- [3] 成鸣飞.大学物理概念教学的模式探讨[D].南京:东南大学,2005.
- [4] 张大军.教育心理学[M].北京:人民教育出版社,2003.
- [5] 查有梁,谢仁根,沈仁和,等.物理教学论[M].南宁:广西教育出版社,1996:12.
- [6] 梁树森.物理学习论[M].南宁:广西教育出版社,1996:12.
- [7] 田世昆,胡卫平.物理思维论[M].南宁:广西教育出版社,1996:12.

## Exploration on the Teaching Mode of University Physics in Ethnic Regions

LI Weihu LI Yang CI Renqucuo DA Wagesang ZHAO Xingqian

(Public Teaching Department, Tibet Agriculture and Animal Husbandry University, Nyingchi, Tibet 860000)

**Abstract:** According to the characteristics of students in local colleges and universities in ethnic areas, combining with cognitive learning theory, a three-dimensional teaching model of university physics teaching is proposed, which integrates the systematization of teaching content, the diversification of teaching methods and the diversification of teaching means. Structure and systematize physics knowledge in teaching, and guide students to build the whole-partial-whole knowledge structure. Through the optimization of teaching methods and teaching means, students' perceptual understanding is enriched, and students' ability to understand, analyze and solve problems with physical knowledge is cultivated.

**Key words:** ethnic regions; university physics; teaching mode