



# “电磁波”专题研讨式教学的实践探索

何艳 邓磊 罗志娟 喻莉

(空军预警学院基础部 湖北 武汉 430019)

(收稿日期:2020-02-19)

**摘要:**以热点问题为切入点,对大学物理中“电磁波”专题采用研讨式教学法进行了实践探索,从教学设计理念、内容选取与优化、模式设置以及课堂实施等方面进行了介绍,并结合实践经验就如何提高研讨式教学效果进行了思考。

**关键词:**研讨式教学 电磁波 手机信号丢失和盲区

随着军事院校改革的不断深入,对院校的教学也提出了新的要求,教学内容需不断革新,教学方法和手段需灵活多样.新的教学大纲及实施计划将《大学物理》这门基础课程的重要性再次突显出来,不但对该课程教学任务有较大的增加,而且还对教学的方式方法和考核评价等都有全新的明确规定.新的课程体系和新大纲更加注重基础、学习方法、自学能力与创新能力的培养,更加强调素质教育.因此,教师需不断革新教育理念,积极探索新的教学模式,提高学员独立获取知识的能力和解决问题的能力,培养学员的探索精神、创新意识和科学思维,激发学员学习物理科学的兴趣和积极性.研讨式教学作为一种新的完全异于传统的单向传授知识的教学模式应运而生,且因其在调动学生学习的积极性和主动性、发挥学生学习的能动性、培养学生探索意识和创新能力等方面具有传统教学模式无可比拟的特有优势和特点,当前正被广大教师所熟知和广泛关注<sup>[1~3]</sup>.本人针对物理课程内容的广泛性、研究的深入性、方法的多样性等特点以及学生被动学习物理的现状,在教学过程中也大胆尝试与探索了研讨式教学模式,并取得了较好的教学效果.

## 1 研讨式教学法

研讨式教学,顾名思义,就是研究、讨论,是一种

以现实问题为牵引,学员为主体,教员为主导的教学方式,具有探索、协作、互动和激励等特点.研讨式教学更加注重教学的全过程,学员可以置身于教师预先设定的特定的现实问题情境之中,在教师的引导下,围绕着“研讨主题”广泛查阅资料和文献,面对可能遇到的种种问题,结合自身经历进行思考、分析与研究,学会用定性或定量的方法,提出解决问题的多种方案,并在相互讨论中进行思想的碰撞与交流,从而获取新知.因此学员的自学能力、分析解决问题的能力、创新能力、团队协作能力以及学习的积极主动性等都能得到培养和极大提高.

一般来说,最常见的研讨式教学模式是五步教学法,即指导选题、独立探索、小组交流、大班讲评、总结提高<sup>[4]</sup>.

## 2 研讨式教学法的实践

### 2.1 教学设计理念

大学物理是一门属于自然科学的基础课,也是一门实践性较强的课程,作为高等教育的基础课程之一,它担负着为学生打好科学基础、培养学生科学素养和创新能力的重要作用.教学的设计中更应体现理论与实践的有机统一和有效融合,坚持以人为本,以育人为核心,充分体现“学员为主体、教员为主导”的教学思想,以“学以致用,理论指导实践,解决

实际问题”为宗旨,以“教为不教、学为创造”为导向,以“现象—本质—应用(即解决问题)”的科学研究方法为主线,重现科学探究的过程,强化物理思维方法的渗透,培养学生的科学素养,提高学生多方面能力素质,树立独立自主的创新意识,逐步形成科学的世界观.通过理论的学习为实践奠定基础,而实践又为理论知识的转化提供有效途径,两者相辅相成、相互结合.

## 2.2 教学内容选取与优化

波动部分是大学物理中一个重要的教学内容,从机械波、电磁波到波动光学教学内容上紧密相关,机械波与电磁波虽是本质完全不同的两种形式的波,但都具有波动的共同特征和规律,研究方法十分类似,它们都能发生反射、折射、干涉、衍射,都能传播能量与信息,波速、波长、频率之间都具有相同的关系.这部分内容总体概念抽象、理论性强、知识点多<sup>[5]</sup>.此外电磁场和电磁波在电子通信领域有着十分重要的作用,当前人们使用的各种无线通讯工具都离不开电子通信技术,人们对通信质量也越来越重视<sup>[6,7]</sup>.可见,“电磁波”部分内容的地位和作用的重要性了.为此,我们以模块化的形式取代以往教学内容按章节实施的方式,选取了这部分看起来各自独立的波动内容作为一个知识模块,以电磁波为核心和主线,围绕通信应用中“手机信号丢失和盲区”现象中的物理问题展开专题式研讨和有意义的探讨,加强各知识点间的联系,突出物理知识的应用,在解决探索问题的过程中强化学员对知识点的理解与运用.

整个教学内容的选取上突出“实用性”和“热点问题”.电磁波无处不在,它改变着人类的生活方式,是无线通信、遥感、目标定位和环境检测等应用技术的基础.该内容不仅能较好地指导生产生活实践,还为后续工科专业课程的学习打下良好的基础.而能与电磁波紧密联系且与生活息息相关的热点问题,无疑就是“手机信号丢失和盲区”问题,其原因可能有哪些,这些原因背后的物理本质又是什么,或者说原因中哪些又能与物理知识建立联系呢?……将这个看似常见其实令人困惑的实际问题贯穿于整个

教学过程,以问题为牵引,以知识点为依归,以研究讨论为主导,以演示实验为辅助,以拓展应用为迁移,创设实际的实例情境,激起学习和探究问题的兴趣,驱动教学内容的展开,在学生已具有的认知水平和知识经验基础之上,给学生提供从事探索热点现象的机会,帮助其在自主学习和合作交流中掌握和理解学科知识,提高学生的工程应用能力.

“手机信号丢失和盲区”问题实际就是涉及电磁波的一系列问题——“电磁振荡”“电磁波的产生与传播”“平面电磁波的特性”“电磁波的能量”“电磁波谱”“电磁波的叠加、干涉、衍射、透射”等相关的理论知识,自然而然地将研讨问题与相关教学内容有机融合,是一个难得的、较好的研讨切入点.再结合教学内容和目标将实际问题归纳为几类,并对教学内容进行重新合理的整合,继而以问题为驱动围绕问题展开讨论.

## 2.3 教学目标设置

通过本专题的研讨学习,使学员知道电磁波和机械波的异同,对电磁波的特性和描述有个全面的认识和了解,对基本概念、基本知识、基本规律能正确理解和应用.突出物理思想和方法的渗透,培养学员的科学方法和思维能力,提高学员的团队协作精神、创新精神、辩证唯物主义世界观等素质,为以后的学习和工作奠定必要的理论和方法基础.

## 2.4 教学模式设置

把物理教学与科学素质培养紧密结合起来,采用创建综合能力培养导向的、立体化的研讨教学模式,将课内与课外结合、理论与实践结合,充分发挥“传道”与“育人”的双重作用.充分发挥学员的主体作用和教员的主导作用,灵活运用问题驱动式、启发式、讨论式、演示法等多种教学方法,将物理知识“激活”,提高学员的学习兴趣和积极性,提高学员摄取知识的能力和理论联系实际的能力.

### (1) 创建积极引导的课堂教学模式

改变“教员主讲”的课堂教学形式,形成由教员理思路、讲方法、重分析与讨论的主导启发式研讨课堂教学模式,将更多问题留给学员并引导其自主研究思考,鼓励学员上台汇报研究成果,实现从知识到

能力素质的转化与提升,全面培养其语言表达能力、自学能力和创新能力等。

(2) 创建教学内容向第二课堂和演示实验延伸的教学模式

将各自孤立的内容,以“电磁波”为纽带,以“手机信号丢失和盲区”现象为媒质,使课堂教学向外延伸,为学员打开通往外界的窗口。针对学员具有浓厚的物理学习兴趣、思维敏捷、喜爱探索、乐于动手等特点,以学员为本,重视个性发展,为其提供较大的发展空间,通过主题研讨式探究建立与教材以外的物理世界之间的联系,激发其学习好奇心和兴趣,扭转其学习中已固化的定式思维方法。充分利用第二课堂的实践成果,将学员自主开发制作的各种实践成果和演示仪器用到研讨课堂上,进一步将研讨内容迁移拓展于应用中,从而进一步体现第二课堂与第一课堂协同育人的功能,促进第一课堂与第二课堂的融合发展。

(3) 创建课外作业学习的立体化模式

该研讨式教学的前期准备需要学员提前以课外作业的形式完成,这是确保研讨课能顺利进行的非常重要的环节,也是学员理解学习新知的途径和目的的导向性环节。此课外作业不同于常规的作业练习,其形式多种多样,如搜索资料、查阅文献、录制视频、设计科学实验、准备发言提纲等,有要求纸上完成的,有要求计算机上完成的,有需要合作完成的,有需要利用图书馆和其他实验器材的等等。在前期准备过程中,要求学员学会对资料进行分类、整理、归纳概括等基本技能,从而获得比较全面的信息。

## 2.5 研讨课的课堂实施

根据前期研讨准备,将教学内容梳理为4个知识模块:电磁波的基本概念、电磁波的叠加特性、电磁波在介质中的传播特性、电磁波在导体中的传播特性。以“电磁波”为主线,从生活实例中创设情境引入研讨的课题——手机信号丢失和盲区问题,实际上手机信号的载体就是电磁波。通过前期教员和学员的研讨准备查找资料讨论得出,重点围绕引起手机信号丢失的4个主要原因:手机信号不在网络覆盖区;手机信号受到其他电磁干扰;手机信号受到

非金属障碍物影响;手机信号受到金属障碍物影响<sup>[8]</sup>。

创设手机信号丢失和盲区的不同问题场景,学员身临其境的亲身体会,激起其研讨的好奇心和兴趣,发挥群体的力量多向互动交流讨论,揭示各原因的深层次本质特征,建立起知识点之间的联系,并通过物理本质指导实际情形的解决方案。课堂讨论既有学员自由发言、代表发言又有讨论等环节。教员参与讨论,加以引导和点评,并及时对各个问题进行小结,激发学员的发散思维,共同探讨,得出结论。针对各内容特点采用不同的讨论方式:第一个问题的知识点难度较大,由教员讲解,启发引导;第二个和第三个问题,主要采取由学员代表发言和自由讨论的形式;第四个问题,则由学员自己动手设计实验讨论进行,比如:手机放入真空玻璃罩中演示声音在真空中不能传播;演示手机信号在金属网罩中将被屏蔽等。最后由教员对整个讨论进行总结点评与提高。具体课堂研讨流程如图1所示。

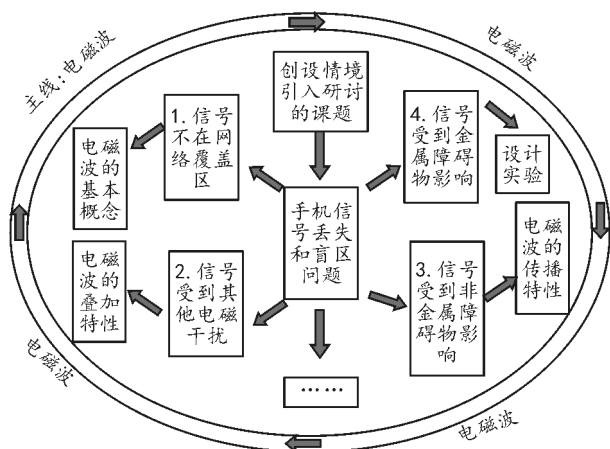


图1 课堂研讨流程图

## 3 研讨式教学法的思考

“电磁波”的研讨式教学实践表明,学员积极性高,思维敏捷,表达能力好,课堂讨论气氛热烈,不但达到了预设的教学目标,还开阔了视野,理论联系了实际,最大限度地激发了学员的潜能。通过对研讨式教学的总结与反思,谈几点感悟:

(1) 研讨式教学选题是其成功的前提

选择综合性和应用性强,且能引起学员兴趣的

实际热点问题较适宜. 选题应开放、灵活, 涉及范围广泛, 具有研讨的价值, 能恰到好处地将热点问题与教学内容有机融合和联系.

### (2) 研讨式教学中学员的主体作用尤为重要

学员的参与积极性越高, 课堂讨论互动气氛就越热烈. 实践表明学员潜力是无限的, 完全能在教师的指导下自主地弄清课本之外的知识. 研讨过程中时刻关注学员, 以学员为主体, 尊重个体差异, 深入了解学员的知识认知水平, 充分给予不同的学员以不同方式展现自己的机会, 最大限度地挖掘出其学习的潜力.

### (3) 师生关系以及教师的引导作用

融洽的师生关系以及教师的积极引导作用是研讨式教学成败的关键, 身教重于言教. 建立和谐、平等、民主的新型师生关系. 《学记》有云: “亲其师, 信其道; 尊其师, 奉其教; 敬其师, 效其行.” 一语道破了良好的师生关系对于学生的重要影响, 它直接关系到教学的成败. 一个人只有在亲近、尊敬自己的师长时, 才会相信、学习师长所传授的知识和道理. 有渊博知识、平易近人的态度、擅言谈技巧, 纯洁高尚人格的教师, 会有更多的追随者. 教员要转变教学理念, 深入钻研研讨式教学的理论, 站在本学科研究领域的前沿, 了解学员的心理特点和原有的基本技能, 引导学员提高认识, 主动获取知识, 积极参与研讨. 而在研讨式教学课堂中, 首先教员要具备很好的亲和力, 没有架子, 与学员的关系平等, 要能自然而然

且时机恰当地介入到学员的讨论中. 其次, 教员需要具备游刃有余的课堂驾驭能力, 牢牢吸引学生的注意力和兴趣点, 有效引导学生讨论的问题紧紧围绕预设的教学目标而不偏题. 研讨的讨论氛围是否热烈, 主要靠教员渊博的知识和丰富的教学经验. 研讨课堂中教员需适时引导、点评和肯定、小结.

此外, 教学前期准备工作也直接影响研讨式教学能否顺利进行. 教员应在前期深入研究的基础上编写配套的研讨式教学资料, 使学员了解研讨问题的现状, 有效指导学员全面收集资料并对其进行分类、整理、归纳等, 获取比较全面的信息.

### 参考文献

- 1 蒋跃, 邓磊, 徐生求, 等. 研讨式教学模式的理论与实践[J]. 空军雷达学院学报, 2011(4): 306 ~ 309
- 2 张婷, 吴伟. 大学物理研讨式教学的实践与思考[J]. 高等教育研究学报, 2011(11): 8 ~ 9
- 3 孙伟民, 刘志海, 孟霆, 等. 普通物理利用逐章研讨模式, 培养学生思维能力[J]. 物理与工程, 2014(5): 62 ~ 63
- 4 贺鉴, 刘红梅. 论研讨式五步教学法的主要特点[J]. 贵州师范大学学报(社会科学版), 2006(3): 19 ~ 23
- 5 李小燕, 郑金魁. 电磁场与电磁波课程的教学探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(79): 277 ~ 279
- 6 苏渭水. 基于手机与通讯基站的电磁环境影响分析[J]. 科技视界, 2018(5): 156 ~ 157
- 7 王楷. 电子通信技术中电磁场和电磁波的应用探讨[J]. 数字通信世界, 2019(10): 196
- 8 高凌峰. 手机信号差的原因[J]. 农村新技术, 2018(11): 59

## Practical Exploration on *Electromagnetic Wave* Special Seminar Teaching

He Yan Deng Lei Luo Zhijuan Yu Li

(Department of the Basic, Air Force Early Warning Academy, Wuhan, Hubei 430019)

**Abstract:** Focus on hot issues, this paper makes a practical exploration on the "electromagnetic wave" special topic in college physics by adopting the seminar teaching method, introduces the teaching design concept, content selection and optimization, mode setting and classroom implementation, etc., and considers how to improve the effect of the seminar teaching based on practical experience.

**Key words:** seminar teaching; electromagnetic wave; cell phone signal loss and blind area